BEITRÄGE

ZUR

BIOLOGIE UND MORPHOLOGIE

DER

ORCHIDEEN

VON

THILO IRMISCH.

MIT VI TAFELN ABBILDUNGEN.

LEIPZIG
VERLAG VON AMBROSIUS ABEL
1853.

Νέα ἀεὶ τὰ φυτὰ γίνεται, διὸ πολυχρόνια. Ἀεὶ γὰρ ἕτεροι ὁι πτόρθοι, ὁι δὲ γηράσκουσιν, καὶ ἁι ῥίζαι ὁμοίως. Ἀλλ' ὀυχ ἅμα, ἀλλ' ὅτε μὲν μόνον τὸ στέλεχος κὰι ὁι κλάδοι ἀπώλοντο, ἕτεροι δὲ παρεφύησαν. Ὅταν δ' ὅυτως ὦσιν ἁι ῥίζαι, ἄλλαι ἐκ τοῦ ὑπάρχοντος γίνονται. Κὰι οὕτως ἀεὶ διατελεῖ τὸ μὲν φθειρόμενον τὸ δὲ γινόμενον, διὰ καὶ μακρόβια.

Aristoteles.

. . . ἐπεὶ δὲ πλεῖον ἡ φύσις ἢ κατὰ ῥίζαν, τάυτῃ ἀπορίαν ἔχει. Τὸ γὰρ δὴ πᾶν λέγειν τὸ κατὰ γῆς ῥίζαν ὀυκ ὀρθόν. — Δυνάμὲι γὰρ δεῖ φυσικῇ διαιρεῖν καὶ ὀυ τόπῳ.

Theophrastus.

DEM HERRN

GEHEIMEN-MEDICINALRATH DR. VON BLÖDAU

ALS ZEICHEN

DER VEREHRUNG UND DANKBARKEIT

GEWIDMET

VOM

VERFASSER.

Vorrede.

Die Naturgeschichte der einheimischen Orchideen ist in den letzten Jahrzehnten von den verschiedensten Seiten her, auf dem Gebiete der Systematik, der Physiologie und Morphologie, auf das erfreulichste und dankenswertheste erweitert, man darf sagen, vertieft worden. Manche Erscheinung in der formenreichen Familie, welche dem Botaniker, der sich nicht bloss verwundern wollte, befremdend und mit dem sonst Bekannten unvermittelt erscheinen musste, hat durch gründliche Untersuchungen die richtige Würdigung und Verknüpfung gefunden; dem trennenden Messer und dem bewaffneten Auge hat der Isisschleier, welcher lange auf mancher eigenthümlichen Form in schweigsamer Ruhe lag, seine Geheimnisse verrathen müssen. So ist Vieles, was früher in der Orchideenkunde unklar und räthselhaft war, in den Kreis der wissenschaftlich festgestellten Thatsachen eingereiht, ja es sind durch das gründliche Studium der Orchideen nicht wenige Probleme, welche eine allgemeinere Bedeutung für die Botanik haben, theils glücklich gelöst, theils doch ihrer Lösung näher gebracht worden.

Trotzdem darf es nicht geleugnet werden, dass noch Vieles fehlt, um in einem lückenlosen Zusammenhange die speciellen Lebenserscheinungen übersehen zu können, welche innerhalb der einheimischen Arten, so wenig derselben auch gegenüber den tropischen sind, hervortreten und ihnen oft ein so charakteristisches, selbst dem Laien auffallendes Gepräge geben. So kann man, von Anderem abgesehen, nach Ausweis der botanischen Werke, in denen man sich hierüber Belehrung versprechen dürfte, wohl behaupten, dass man in dieser Familie der biologischen oder, wenn man lieber will, der biographischen Seite, die sich zugleich in mehr oder minder bestimmten morphologischen Erscheinungen abspiegelt, im Allgemeinen eine verhältnissmässig geringe Berücksichtigung hat zu Theil werden lassen, besonders im Vergleich zu der Gründlichkeit, mit welcher man ihren Blüthenbau, dessen Untersuchung allerdings lohnendere Resultate geliefert hat, zu erforschen bemüht gewesen ist. Daher ist der Lebensverlauf derselben und der ihn begleitende Formenwechsel von den frühern Jugendzuständen ab bis zu dem Alter der Blühreife meistens gar nicht oder nur unvollkommen bekannt. Das gilt auch, wenn schon nicht in demselben Grade, von der Art und Weise, wie die bereits ausgewachsenen Exemplare mancher Orchideen sich zeitlich und räumlich fortsetzen.

Ich erlaube mir daher die nachfolgenden Blätter der Oeffentlichkeit zu übergeben; ich habe in denselben die Resultate meiner bisherigen Untersuchungen niedergelegt, die ich in der vorhin bezeichneten Richtung an den Orchideen, welche in der pflanzenreichen Umgebung meines Wohnortes vorkommen, angestellt habe. Wenn auch nicht alle, so sind doch die meisten Typen der europäischen Flora aus jener Familie repräsentirt. Hinsichtlich der Ophrydeen hielt ich es zunächst für ausreichend, eine einzige Art von den frühern Stadien an zu untersuchen, und wenn man mit dem, was ich in einer frühern Schrift mitgetheilt habe, das hier Gebotene zusammenfasst, so wird man, wie ich hoffe, ein ziemlich vollständiges Bild von dem Entwicklungsgange der hierbei in Betracht kommenden unterirdischen Organe für die genannte, artenreichste Gruppe gewinnen. Nach meinen bisherigen Erfahrungen sind auch bei der grossen Verschiedenheit, in welcher die Arten meistens in dem jährlichen schönen Schlusse ihres oberirdischen Lebens durch die Blüthe auseinander gehen, die ersten Zustände des individuellen Lebens derselben durchweg ungemein ähnlich, weil sie eben an fast ganz gleiche Anfänge, wie sie von den reifen Samen geboten werden, anknüpfen; und die Sonderungen, welche sie dann meistens schon früh in der ersten Vegetationsperiode einschlagen, laufen auch denen fast ganz parallel, welche die verschiedenen Arten in den vollkommen ausgebildeten Exemplaren zeigen. — Vielleicht veranlasst das, was ich hier biete, andere Botaniker, auf solche Arten, welche mir, wie z. B. Goodyera repens, Limodorum abortivum, Sturmia Loeselii und Calypso borealis, in lebenden Pflanzen nicht zu Gebote standen, ihr besonderes Augenmerk zu richten und deren frühere Lebensgeschichte aufzuklären; ich selbst werde das, falls mir die Gelegenheit dazu wird, nicht versäumen. — Es schien mir für jetzt zweckmässig, obschon ich dabei manche Wiederholung nicht umgehen konnte, die einzelnen Arten, welche ich untersucht habe, getrennt zu behan-

deln; mindestens möchte das für die Botaniker, die eine ihnen grade zu Gebote stehende Art nachuntersuchen wollen, das angenehmste sein. Wer jenes thut, wird auch wohl finden, dass ich hinsichtlich der Abbildungen, deren auf den ersten Blick zu viele scheinen könnten, aus der gestaltenreichen Natur eine mässige Auswahl getroffen habe. Ich glaubte aber auch, neben dem Wunsche, der Einseitigkeit der Vorstellung, welche ein einziges Bild einer Form oder eines Zustandes leicht zur Folge hat, zu begegnen, schon aus dem Grunde etwas zahlreichere Abbildungen geben zu dürfen, weil die betreffenden Objecte selbst nicht zu allen Zeiten und an allen Orten bequem zur Hand sind. Histologische Abbildungen habe ich nicht beigefügt, sowie auch im Texte das Histologische weniger berücksichtigt worden ist. Dass ich dagegen hin und wieder die Blüthenbildung mit in den Kreis meiner Untersuchungen gezogen habe, wird man wohl, und wäre es auch nur um der Abwechslung willen, welche dadurch geboten wird, nicht allzusehr missbilligen.

Darüber sollte ich mich vielleicht entschuldigen, dass ich mich öfters auf Autoren bezogen habe, die man in unserer Zeit gewöhnlich als verschollene behandelt; ich unterlasse aber eine Apologie, wie ich auch mit einem Andern darüber nicht rechten würde, dass jene Autoren von ihm nicht erwähnt worden wären. Dieses wie jenes möchte zu den Dingen gehören, die man auf einem andern Gebiete als Adiaphora zu bezeichnen pflegt. Auch habe ich wohl die Schranken, innerhalb welcher sich das Verweisen auf eine frühere Literatur bei einem speciellen Gegenstande zu halten hat, nicht überschritten. Die Väter der Botanik im sechzehnten Jahrhundert kannten nicht allein bereits fast alle auffallenderen Orchideen-Arten der mitteleuropäischen Flora, sondern es ist auch die Summe dessen, was sie von denselben wussten, nicht so unbedeutend, als man nach den oft ausgesprochenen allzu allgemeinen Urtheilen über jene Periode der Wissenschaft meinen sollte. Mag auch bei ihnen und ihren nächsten Nachfolgern bald das medicinische, bald das philologische Interesse stark hervortreten, so haben sie doch darüber keinesweges das naturhistorische gänzlich vergessen. Wie naiv ist die Auffassung und Darstellung des Tragus, wie vielseitig und gründlich sind die Untersuchungen des Fabius Columna, und wie trefflich die Beobachtungen des Clusius, der sich in seinen botanischen Werken, wenn uns auch an deren Schwelle noch die markigen, an das Zeitalter des Rubens erinnernden Gestalten der namengebenden oder den Nutzen anzeigenden Urväter der Wissenschaft: Adam, Salomo, Theophrast und Dioskorides, entgegentreten, fast ganz frei von den medicinischen und philologischen Fesseln gemacht hat und der in seinem durch nichts zu beugenden, wahrhaft bewundernswerthen Wissensdrange ein Vorbild für alle Zeiten geworden ist. Man citirt keine bösen Geister, wenn man solche Männer reden lässt!

Es war früher meine Absicht, die ich indess aus Mangel an Musse nicht ausführen konnte, die Resultate ähnlicher Untersuchungen, welche ich an andern Pflanzen-Familien angestellt habe, mit den hier vorliegenden zu einem grössern Ganzen zu vereinigen, wo dann auf manche Einzelnheit ein besseres Licht gefallen sein würde. Wenn meine fragmentarische Arbeit bei den Vertretern und Freunden der Wissenschaft eine wohlwollende Aufnahme findet und man ihr wenigstens einigen Antheil an der Förderung der speciellen Gewächskunde zugesteht, so wird das noch ein Zuwachs zu der Freude sein, welche es mir gewährte, auf einsamen Pfaden, bald an sonnigen Bergen, bald in dunkelschattigen Waldungen, dem Auf- und Niederwogen des individuellen Lebens, wenn auch nur innerhalb eines sehr engumgrenzten Gebietes der organischen Schöpfung, nachzuspüren. Es herrscht hier, wie im Auf- und Untergange der Welten, eine bestimmte Gesetzmässigkeit, selbst in den scheinbaren Abweichungen. — Manche Untersuchung musste mit dem Spaten geführt oder wenigstens vorbereitet werden, und Erde und Steine habe ich genug hinwegräumen müssen, um zum Ziele zu gelangen; weshalb auch ein von mir dankbar verehrter Mann meine Arbeit nicht mit Unrecht eine bergmännisch-botanische nannte. So grüsse ich denn auch Alle, die es nicht verschmähen, meinen Mittheilungen ihre Theilnahme zu schenken, mit einem herzlichen: Glück auf!

Sondershausen, den 26. December 1852.

Th. Irmisch,
Oberlehrer am Gymnasium.

Inhaltsangabe.

I.

Herminium Monorchis R. Br. nach seiner Knollenbildung.

§. 1.

Wie der Artname bezeugt, erregte die Knollenbildung dieser Pflanze schon längst die Aufmerksamkeit der Botaniker*); die Entwicklung der Knolle aber und ihr Verhältniss zu der Knolle anderer Ophrydeae ist mindestens morphologisch, so viel ich weiss, nicht genauer beschrieben, indem man sich damit begnügte, anzugeben, dass die Ersatzknolle sich erst später als bei den verwandten Gattungen auszubilden pflegt. Einige frische Exemplare, welche ich untersuchen konnte**), gaben mir die schon längst gewünschte Gelegenheit zu einer näheren Kenntniss dieser Pflanze. Konnte ich dieselbe auch nur in wenigen Stadien der Entwicklung untersuchen, so reichte das Beobachtete doch vollkommen hin, um die Beziehungen dieser Orchidee in Betreff ihrer Knolle zu den übrigen zu ermitteln.

§. 2.

Herm. Monorch. hat bekanntlich normal nur zwei oder drei Laubblätter (Tab. I., Fig. 1, *c. d.* Fig. 6, *d. e.*); unterhalb derselben findet man ein meist ganz im Boden stehendes und zur Zeit der Blüthe in der Regel schon gänzlich abgestorbenes Scheidenblatt (Fig. 1, *b.*), welches mit dem untern Laubblatt mehr oder minder deutlich alternirt. Dieses Scheidenblatt ist das Mutterblatt der Hauptknospe, welche den Ersatz für die später absterbende, diesjährige Blüthenpflanze zu gewähren bestimmt ist. Die Knospe hat die Rückseite des Mutterblattes gespalten und ist bereits auf eine Länge von ungefähr einen halben bis einen ganzen Zoll hervorgetreten, (Fig. 1, *H.*). Sie hat fast ganz dieselben Dimensionen wie die fadenförmigen Nebenwurzeln (Fig. 1, w.), unterscheidet sich aber von diesen, die bereits sich mehr oder weniger, wie auch die alte Knolle (*B.*), auf ihrer mit zarten Wurzelhärchen besetzten Oberfläche zu bräunen beginnen, durch eine glattere, weisse und kahle Oberfläche. In der Richtung zu der Mutterachse zeigt sie ähnliche Modificationen wie jene Nebenwurzeln; denn sie wächst bald etwas aufwärts steigend, und das scheint fast das häufigere zu sein, bald mehr horizontal oder etwas nach unten. Es mag wohl zum Theil die Natur des Standorts hierbei von Einflusse sein. Entfernt man nun das Mutterblatt, so erkennt man, dass die Hauptknospe (Fig. 2, *H.*) mittelst einer ziemlich runden oder ovalen Fläche mit der Mutterachse *A.*) verbunden ist; nahe bei der Insertion, nach oben, erblickt man eine kleine konische Erhebung, es ist die Spitze

*) Tragus (Kräuterbuch fol. 278 ed. 1551) gedenkt der Knollenbildung bei unserer Pflanze nicht. Unter Nummer 7 der „Margendrehen" führt er zusammen zwei „kleinere Geschlechter", unser Herminium und Spiranthes autumnalis, zu welcher letzteren wohl die rohe Abbildung gehört, auf. C. Gesner (hort. Germ.) bemerkt aber die Knollenbildung: Satyrii species bulbo semper singulari, Monorchin dixeris; ebenso Clusius (hist. p. 269 unter Orchis VII.), welcher schon die Fortpflanzung andeutet: habet unicam radicem rotundam pisi magnitudine, supra quam longae propagines exporriguntur, quae novas subinde plantas generant.

**) Ich verdanke sie der grossen Güte meines werthen Freundes Bulnheim, der sie mir aus der Flora von Leipzig zusandte.

des ersten Knospenblattes (Fig. 2, *bl.*), das wie bei andern Ophrydeen mit seiner Rückseite der Mutterachse zugewandt ist, was man an dem von letzterer abgewendeten, allerdings oft sehr zarten und daher leicht zu übersehenden Scheidenspalt (Fig. 9, *bl.*) erkennt.

§. 3.

Macht man einen Längsschnitt durch das ganze Knospengebilde, dass die Mediane des Mutterblattes (Fig. 7, *M.*) und die des ersten Knospenblattes (*bl.*) und die Mitte der Mutterachse (*A.*) getroffen wird, so sieht man, wie die Knospe nach ihrem grössern Theil aus einem Parenchym besteht, das dem der Mutterachse ganz ähnlich ist, und wie sich aus letzterer als Abzweigung eines aufrecht aufsteigendeu, in den obern Stengel gehenden Gefässbündels (*G.*) ein anderes (*g.*) in die Knospe hinein fortsetzt und ziemlich in der Mitte, doch ein wenig näher der Unterseite zu, durch die Länge der Knospenachse verläuft, gegen die Spitze der Gesammtknospe etwas hakenförmig nach oben umbiegt und in dem Punctum vegetationis eines noch ganz zarten Knöspchens, das aus 1 — 3 Blättchen gebildet wird, verschwindet (Fig. 8, *kn.*). Dieses Knöspchen steht im Grunde der schwachen Erweiterung eines engen Kanals, der nahe unter der Oberseite des ganzen Knospengebildes und parallel mit jener verläuft (Fig. 8, *l.*), unterhalb des ersten Knospenblattes (Fig. 7, *bl.*) endigt und mittelst der Scheidenöffnung desselben nach aussen offen ist. Das erste Blatt jenes Knöspchens (das zweite der Gesammtknospe s. v. v.), alternirt mit dem ersten Knospenblatte.

§. 4.

Unterhalb jenes Knöspchens (Fig. 8, *kn*) sieht man die Anlage der neuen Knolle (B^2); sie wird von einigen bogenförmig nach unten verlaufenden Gefässbündeln, die von dem Hauptgefässbündel (*g*) der Knospe abgehen, durchzogen und ist durch eine ringsherum inserirte, derbe, von einigen Zellenreihen gebildete Hüllhaut *v* *) umschlossen, die nach unten (bei *vv*) meist etwas dicker ist als nach oben (*v*) oder nach der Seite, wo das Knöspchen steht. Diese Haut lässt sich mit Leichtigkeit von der eingeschlossenen jugendlichen Knolle abschälen, da zur Blüthezeit bereits die organische Trennung zwischen beiden vollständig beendigt ist, so dass man auf einem Querdurchschnitte ganz deutlich eine feine Spalte zwischen der Hüllhaut und der Knolle bemerkt. Von einem Uebergange dieser Hüllhaut in die fast doppelt stärkere Scheidenseite des ersten Knospenblattes (*bl.*) kann keine Rede sein; sie sind ganz deutlich von einander getrennt. Die jugendliche Knolle ist an ihrem äussersten Ende ein wenig vorgezogen und bestimmt dadurch den äussern Umriss des konischen Endes des ganzen Knospengebildes. Dicht oberhalb der von älterm Zellgewebe gebildeten Spitze, da wo die Gefässbündel wieder zusammenlaufen, findet sich ein zartes Bildungsgewebe, wie auch bei andern Ophrydeenknollen.

Macht man unterhalb der konischen Spitze des ersten Knospenblattes und oberhalb des in dem Kanal sitzenden Knöspchens einen Querschnitt senkrecht auf den Längendurchmesser der walzlichen Knospenachse, so erscheint jener Kanal näher nach jenem Blatte (Fig. 9, *bl.*) gewöhnlich als ein feines Löchelchen, das seitwärts zusammengedrückt ist (*l*); auf weiter abwärts genommenen Durchschnitten ist es meist in der Richtung von oben nach unten etwas zusammengedrückt oder quer oval (Fig. 10, *l*). Keineswegs ist es durch Zerreissung des Parenchyms entstanden, sondern es wird von einem Kreise unverletzter enger Zellen gebildet, zwischen denen und den Zellen der äussern Oberhaut auf der obern Seite des Kanals, noch einige wenige Reihen von andern Zellen

*) An einigen Stellen meiner Schrift „zur Morphol. der Kn. und Zwgew.," habe ich die Bezeichnung Wurzelhülle in dem Sinne von coleorrhiza gebraucht; ich hatte dabei übersehen, dass bereits Herr Prof. Schleiden (w. Bot. I., 233 der 1. Ausg.) mit diesem Worte etwas ganz Anderes bezeichnet hat. Ich will daher im Verlauf dieser Schrift die Ausdrücke: Hüllhaut der Knolle (der Wurzelknolle) und Hüllhaut der Nebenwurzel oder der Wurzelzaser, gebrauchen.

liegen. Unterhalb des Kanals sieht man dann (Fig. 9 und 10 *g*) einen Kreis nahe an einander stehender zarter Gefässe, die, an manchen Stellen deutlicher als an andern, eine kleine Fläche enger Zellen als Mark einschliessen; sie stellen zusammen das Gefässbündel *g* in den Fig. 8 u. 7 dar.

Eine geringe Abweichung von der gewöhnlichsten Form der Hauptknospe zeigt Fig. 6, *H.*; das erste Knospenblatt (*bl.*) erscheint hier mit seiner Spitze etwas von der Mutterachse weggezogen, wahrscheinlich weil diese Pflanze etwas tiefer gestanden und sich dem zufolge die Knospenachse mehr gestreckt hatte; so waren auch die Internodien der Mutterachse gestreckter, und daher stand die Hauptknospe nicht dicht über der Insertion des in der Zeichnung entfernten Mutterblattes (*c*), sondern eine Strecke oberhalb derselben, was auch bei den untern Knospen (*k* und *kk*) der Fall war. Bei *x* hatte die Achse auf der zu ihr gehörigen Knolle gesessen, und ich konnte unterhalb *a*, welches die Insertion des Mutterblattes des ganz zarten Knöspchens *kk* bezeichnet, keine weitere Spur von einem Blattgebilde unterscheiden. — Oberhalb der Hauptknospe entspringt gewöhnlich, nicht immer, die oberste Nebenwurzel, die aus demselben Gefässbündel des Hauptstammes, wie jene Knospe selbst und deren Mutterblatt, ihr Gefässbündel abzweigt. Die andern Nebenwurzeln entspringen aus dem untern Theile der Stengelachse.

§. 5.

Wie bereits angedeutet wurde, finden sich an der Mutterachse in der Achsel der tiefer stehenden und oft schon ganz aufgelösten Scheidenblätter, die oft nur nach ihrer Insertion und ihren Knospen zu erkennen sind, andere Knospen; an einigen Exemplaren fand ich nur eine (Fig. 2 u. 1 *k*), an anderen deren zwei (Fig. 6, *k*, *kk*); die vorletzte kommt bisweilen, die zweitletzte wohl nur sehr selten zur Ausbildung. Fig. 3, 4 (*a* seitwärts, *b* von vorn) 5 (schief seitwärts) stellen verschiedene Formen und Grade der Entwicklung solcher Knospen dar. Fig. 13 endlich stellt eine etwas weiter ausgebildete Knospe im Durchschnitt dar. Die Bezeichnung ist ganz dieselbe wie in Fig. 7 u. 8. Man übersieht hier leicht den Verlauf des Kanals *l*.

§. 6.

Die fernere Entwicklung der Gesammtknospe und der zu ihr gehörigen Knolle bietet wenig Eigenthümliches; letztere schwillt nach Reichenbach's orchidiogr. europ. p. 106 und Tafel 63, Fig. III. sehr selten schon zur Blüthezeit an; es geschieht das in der Regel erst späterhin, (im Juli und August); dabei zerreisst natürlich die Hüllhaut und die Knolle überzieht sich mit zarten Härchen. (Fig. 15^{a}). Selbst noch im September fand ich die neue Pflanze mit der alten durch den Stiel der Knospe verbunden, der noch ziemlich frisch ist, doch fängt er dann schon an zu verschrumpfen, und der Kanal in dessen Inneren macht sich schon äusserlich auf der Oberseite des Stiels durch eine leichte Vertiefung in Folge der Verschrumpfung bemerklich. Die Reste jener Hüllhaut erkennt man bisweilen noch an der älteren Knolle (Fig. 14, *vv*). Durch gänzliches Absterben und endliche Auflösung der Mutterpflanze wird die Ersatzpflanze ganz frei, und an ihr stirbt auch der stielartige Theil und das erste Knospenblatt (*bl.* in den betr. Figuren) ab. Von ersterm ist der Rest gleichfalls noch an alten Knollen (Fig. 14, *z.*) sichtbar. Das Knöspchen (Fig. 8, *kn*) erstarkt dabei immer mehr; seine Achse wird allmählich zum Blüthenstengel. In der Achsel seiner Scheidenblätter erzeugen sich schon sehr früh neue Knospen. Was die Zahl dieser Scheidenblätter anlangt, so kann ich nur vermuthen, dass ihrer gewöhnlich drei sind. (Fig. 6, *a*, *b*, *c*). Das unterste erzeugt oft schon ein Knöspchen in seiner Achsel. In Fig. 2 ist gleichfalls unterhalb *b*, der Insertion des Mutterblattes von *k*, ein Blatt zu suppliren; *z* war nämlich die Stelle, wo die Gefässbündel seitwärts in die Knolle *B* eintraten (wie in Fig. 14 bei *z*). Hier war also die stärkere Rückseite des Kanals gewesen, in welchem das Knöspchen dieser Pflanze anfänglich gesessen hatte. Den Gesetzen der Blattstellung gemäss konnte aber das erste Knospenblatt mit seiner Mediane nicht an dieser, sondern musste an der entgegengesetzten

Seite, ungefähr da, wo die beiden Wurzelzasern *w* abgerissen sind, gestanden haben. Man wird also der Wahrheit nahe kommen, wenn man annimmt, dass unterhalb der beiden Laubblätter noch drei oder vier Scheidenblätter auftreten, von denen das je unterste entweder fertil oder (und das möchte öfter sein) steril ist; dieses unterste ist eigentlich das zweite, denn man muss, um die ganze Blattreihe der Knospe zu haben, noch das erste Knospenblatt (*bl* Fig. 7) hinzuzählen. Oberhalb der beiden Laubblätter, unterhalb der ersten Bractee, findet sich oft noch ein lanzettliches Blatt.

§. 7.

Vergleichen wir nun die Knospenbildung von Herm. Monorchis mit der anderer Ophrydeae, so ist es keinem Zweifel unterworfen, dass sie zunächst die grösste Aehnlichkeit mit der von Platanthera bifolia hat, mit welcher Herm. auch der Gattung nach zunächst verwandt ist*). Die hauptsächlichste Eigenthümlichkeit bei ersterer beruht nämlich darauf, dass der Achsentheil der Knospe, indem er sich zugleich verhältnissmässig sehr stark der Masse nach entwickelt, unterhalb ihres ersten Blattes sich einseitig in der Weise streckt, dass die Insertionslinie jenes Blattes, welche eigentlich und ursprünglich einen Zirkel beschreibt, zu einer (oft über einen Zoll) langen linearen (schmal und lang elliptischen) Figur ausgezogen wird, an deren einem (oberm) Ende die Mitte der Rück- und an deren entgegengesetztem (unterm) die Mitte der Scheidenseite des Blattes steht, während die Querdurchmesser, die man in der Richtung von links nach rechts oder umgekehrt durch jene Insertionslinie ziehen würde, verschwindend klein werden und nicht einmal die Breite einer Linie erreichen (Fig. 10, *l*). Die Ränder des Kanals, in dessen Grunde das Knöspchen (*kn* Fig. 8) steht, sind nämlich die Insertion des ersten Blattes (*bl*); nach oben wird der Kanal in seinem ganzen Verlaufe geschlossen durch jenes Blatt, nach unten durch den Achsentheil unterhalb desselben, in welchem das Gefässbündel verläuft. Durch jene einseitige Ausdehnung eines Theils der Knospenachse bekommt auch die Knospenspitze mit dem zweiten Blatte (ich nannte sie schlechtweg das Knöspchen) oder das Punctum vegetationis derselben eine andere Stellung zu der Insertion der Gesammtknospe, indem jene Knospenspitze gegen diese Insertion, wenn man letztere als den Mittelpunkt eines Kreises betrachtet, von dem als Radius die verlängerte Knospenachse ausgeht, gestellt ist**). Das Alles wird besonders deutlich bei Betrachtung von Fig. 13; (die natürliche Grösse giebt Fig. 12), rückten die beiden Endpunkte der Insertion von *bl*, *o* (oben) und *u* (unten), durch eine entsprechende Verkürzung der fleischigen, von dem Gefässbündel *g* durchzogenen Achsentheile nahe aneinander, so würde das Knöspchen, das jetzt der Rückseite (*o*) des Blattes so fern steht, dicht an dieselbe zu stehen kommen, wie es sonst bei den Knospen anderer Pflanzen der Fall ist. Ganz dieselben Erscheinungen, nur nicht so extrem und in einer Reihenfolge bis zu der gewöhnlichen Knospenbildung hin, finden wir auch bei Platanthera bifolia, Man vergleiche in meiner Morphol. der Zw. und Kn.-Gew. Tab. IX, Fig. 3, 4, 20, 21 mit dem entsprechenden Texte. Im allgemeinen ist die Insertion des ersten Knospenblattes bei Plat. mehr breit oval, als schmal linear. Ich habe bereits in jener Schrift auf die relativen Unterschiede in der Knospenbildung von Platanthera und manchen Orchis-Arten, z. B. O. militaris, Morio und fusca (man vergl. Tafel IX., Fig. 36) und Ophrys myodes, bezüglich sowohl der Einfügung eines Blattes in dem Verlauf des Knospenkanals als auch der Lage der Hüllhaut der Knolle zu den übrigen Theilen der Knospe aufmerksam gemacht; sie gelten natürlich auch von

---

*) Die Knospenbildung von Herminium Mon. hat auch grosse Aehnlichkeit mit den ausläuferartigen Knospen, die bei Tulipa silvestris, Morphol. der Kn. u. Zwgew. p. 58, auftreten. Die Analogie würde noch mehr hervortreten, wenn sich bei T. silv. die Wurzeln so frühzeitig, wie die Knolle bei Herm., entwickelten.

**) Betrachtet man die Achse des Blüthenstengels als eine senkrechte Linie, die Knospenachse als eine andere Linie, die mit jener einen Winkel bildet, so wächst natürlich derselbe zu einem stumpfen, wenn die Knospe nach unten steigt, und wird kleiner als ein rechter, wenn sie nach oben sich wendet. Das ist aber von geringerer Bedeutung als die in Obigem fixirte Stellung der Knospenspitze zur Mutterachse.

Herminium und diesen letztbezeichneten andern Ophrydeen, und meine, Morphol. p. 142 ausgesprochene Vermuthung, dass es bei Herm. ähnlich sein möge, wie bei Orch. Morio, ist unrichtig*) Gleichfalls weit bestimmter als bei Platanthera erscheint bei Herminium auch die Insertion der Hüllhaut der Knolle (Fig. 8, *v*); sie erweist sich hier ganz besonders deutlich als eine von dem ersten Knospenblatte unabhängige Partie der Knospenachse an der Stelle, wo aus letzterer die Knolle, über die ich mich hier nicht weiter auszusprechen brauche, da es bereits in jener Schrift geschehen ist, als eigenthümlich umgebildete Adventivwurzel sich entwickelt.

Ausser dem Unterschiede, der in der verschiedenen Periodicität beruht, nach welcher sich bei Platanthera und bei Herminium Monorchis die morphologisch gleichen Glieder entwickeln, weichen beide Pflanzen auch darin von einander ab, dass bei letzterer die Hauptknospe in der Achsel des obersten, bei jener, wie auch bei Gymnadenia Conopsea und O. latifolia in der des vorletzten Scheidenblattes hervorbricht. Bei O. fusca, militaris, variegata**) und auch bei O. pallens ist in der Regel nicht das zweite, sondern das drittletzte Scheidenblatt das Mutterblatt der Haupt- oder Ersatzknospe. Welches Scheidenblatt das erste, unterste und schwächste Knöspchen hervorbringt, ist. wie ich oben bemerkte, bei Herm. schwankend, indem es bald (das Bl. *bl* in Fig. 8 mit gezählt) das zweite oder dritte ist. Aehnliche Schwankungen kommen ja auch bei Platanthera (l. l. p. 132) vor.

II.

Beitrag zur Kenntniss der jüngern Lebensstadien der Orchis militaris Jacq.

---

§. 8.

Ich habe in den letztverwichenen Jahren Gelegenheit gehabt, von der genannten Art, welche an unsern grasigen Berghängen hin und wieder sehr häufig auftritt, eine grosse Anzahl von Samenpflänzchen, die von mir im Freien gefunden wurden, zu untersuchen, und kann so die Naturgeschichte derselbeu etwas erweitern, wenn es mir auch bis jetzt noch nicht geglückt ist, die ersten Umbildungen des Keimes, wie er in der zelligen Samenhaut eingeschlossen ist, zu der selbstständigen Keimpflanze zu beobachten. Da wir bisher aber über die Jugendzustände sehr weniger Orchideen etwas Bestimmteres wissen, so wird man, wie ich hoffe, den Beitrag, der hier geboten wird, nicht verschmähen. Die ältern botanischen Schriftsteller scheinen durchweg der Meinung gewesen zu sein, dass die Fortpflanzung der Orchideen nicht durch die Samen, sondern ausschliesslich durch die Knospen vor sich gehe. Tragus, ein in vieler Beziehnng treuer Beobachter der Natur, hat eine sonderbare Meinung von der Entstehung der Stendelwurzarten; sie tragen nach seiner Ansicht keinen Samen, sondern: „sobald die Blumen ausfallen, erscheinen kleine Schötlein, darin findet man nichts

---

*) Hinsichtlich der gestielten Knollen möchten aber mit Orchis Morio und mit Ophrys muscifera manche Serapias- und andere Ophrys-Arten übereinstimmen: z. B. Serapias pseudo-cordigera (Reichb. orch. europ. t. 89), laxiflora, t. 147, Ophrys iricolor t. 93, atrata t. 100. Auch wohl Aceras intacta t. 148. Besonders auffallend sind die gestielten Knollen von Ophrys bombyliflora Lk. t. 104. Reichenbach sagt hierüber p. 95: radices funiformes, crassae, quarum 2 — 3 prope in omnibus speciminibus caute e terra sublatis apice in tuberidia incrassatae reperiuntur. Sollten sich hier wirklich die Knollen an den Nebenwurzeln bilden, oder nur der Knospenstiel sich auch hier so auffallend verlängert haben? —

**) Ich wiederhole dies, weil sich in meiner Morphol. auf p. 133 und 135, scheinbar ein Widerspruch findet. (P. 133, Z. 7 v. unten müsste es nämlich statt: diesen Arten, heissen: bei Gymnadenia und Orchis mascula (ob immer?) wie bei Platanthera leer).

als ein reines Staubmehl. — Die Pflanzen (Kräuterb. fol. 279) kommen erstmals wunderbarlich auf, nämlich vom Samen oder Spermate der Wachholder-Ziemer, Amseln und Drosseln, zu Latein turdi und merulae genannt; weil diese Satyriones nirgends anders als auf Wiesen und den rauhen Wachholderbergen, da allerlei Gevögel seine Nahrung sucht, gefunden werden". Der ausgezeichnete Fabius Columna sagt bei Gelegenheit der Untersuchung des Epimedium Dioscoridis, welches er in dem Botrychium Lunaria der heutigen Systematik wiedergefunden zu haben glaubt und mit dessen Sporen er bereits Aussaatversuche, wenngleich — wie Viele nach ihm — ohne Erfolg gemacht zu haben erzählt: es sei keineswegs durch einen Versuch ermittelt, dass aus dem äusserst zarten Samen der Orchisarten, der Pyrola und ähnlicher Gewächse eine Pflanze sich erzeugen könne; die Pflanzen nämlich, welche sich durch die Wurzel fortpflanzten, brächten niemals oder selten vollkommenen Samen und gingen, besonders bei den genannten, nicht aus denselben hervor*). Die ersten bestimmten Angaben über die Keimung der Orchideen verdankt man, so viel ich weiss, Salisbury, in den Verhandlungen der Linné'schen Gesellschaft (VII. p. 29 f.); allein seine Beschreibungen sowohl als die Abbildungen, welche die Keimung von Orchis Morio und Limodorum verecundum erläutern sollen, lassen, weil seine Kenntniss von der Bedeutung der Theile des Orchideensamens nicht richtig ist, manches im Unklaren**). In neuerer Zeit hat Link (ausgewählte bot. Abbildungen Heft 2, Tab. VII.) einige Abbildungen von den Keimlingen von Angraecum maculatum und Goodyera procera mitgetheilt und erklärt. Hiernach entwickelt sich bei dem Beginn des Keimens auf dem bis dahin blattlosen Embryo***), den Link, aber gewiss sehr unangemessen, mit einer Zwiebelknospe vergleicht, zunächst ein ring- oder scheidenförmiges Blättchen, dem dann andere, vollkommnere Blätter nachfolgen.

§. 9.

Im Allgemeinen stimmen meine Beobachtungen an der Keimpflanze von O. militaris mit Link's Darstellung gut zusammen. Die jüngsten Keimpflänzchen, welche ich im Herbste (October) beobachtete, hatten kaum die Länge einer Linie erreicht (Fig. 16 vergr., *n.* giebt die natürliche Länge an); sie hatten den Umfang eines umgekehrten, niedrigen Kegels von verhältnissmässig breiter Basis; der zugespitzte Theil†) war meist ein wenig, zuweilen kaum bemerklich gekrümmt, der obere Theil war verbreitert und stellte fast eine kreisförmige Ebene mit plötzlich sich nach unten abrundenden Rändern dar. Die ganze Oberfläche war noch weiss und zeigte, dass die ganze Bildung noch frisch und jung war; nur gegen das untere, spitze Ende machte sich eine ganz leichte bräunlich-gelbe Färbung bemerkbar. Fast überall hatten sich aus den Zellen der Oberfläche sehr zarte Papillen entwickelt, die oft länger als der Durchmesser der Keimpflanze selbst waren††). Auf dem breiten, von ganz jungem Zellgewebe gebildeten Gipfel hatte sich, gewiss erst vor Kurzem, ein kleines, noch haarfeines ganz weisses Scheidenblättchen gebildet (Fig. 17 von der Seite, 18 von vorn, 20 *a* im Durchschnitt). Das Blättchen stand mit seiner Rückseite dem Rande der Gipfelfläche des soliden Körpers der Keimpflanze, welchen ich die Keim- oder Embryoachse (axis embryonalis) nennen will,

*) Fab. Columna Phytob. cur. Jano Planco p. 66: in aliquibus vero Orchidibus, Pirola et similibus flores conspiciuntur; semen vero veluti pulvis est, quo carere aliquis dicere posset, nam ex illo ita tenuissimo semine, minime constat plantam oriri posse, experimento facto; plantae quidem, quae radice se propagant, vel nunquam aut raro semen perficiunt, quo nec exeunt praesertim ex supradictis; aliquae vero contra.

**) Man vergl. auch die Urtheile, welche R. Brown fl. N. H. ed. Norimb. p. 167 und L. Cl. Richard de Orchid. Europ. p. 19 hierüber fällen.

***) cf. Schleiden w. Bot. ed. 2. B. 2. p. 375, wo sich eine Abbildung des Embryo von Neottia picta findet. Desgleichen Kützing philos. Botanik II., p. 233 u. Tab. 36, fig. 1: Keim von Orchis mascula.

†) Er entspricht wohl der Seite des frühern Embryo, welche der Mikropyle zugewendet ist und die bei manchen Orchideen schon im Samen etwas zugespitzt erscheint.

††) Diese Papillen oder Saughärchen hat Link sonderbar genug als „Würzelchen, welche überall entstehen und nicht bloss an der Basis, wie an der Zwiebelknospe von Lilium bulbiferum" gedeutet.

näher als mit seiner Scheidenseite. Nach der Seite, wo die Mediane des Blättchens ist, pflegt die erwähnte Krümmung der untern Spitze der Keimachse gerichtet zu sein; doch ist das nicht immer der Fall. Der anatomische Bau der ganzen Keimpflanze war sehr einfach. In der Mitte der Keimachse fand sich ein aus zarten Zellen, die von einigen wenigen Spiral- oder Ringgefässen durchzogen waren, gebildetes Gefässbündel. In das erste Blättchen trat ganz deutlich ein Gefässbündel ein (Fig. 20); der übrige Theil der Keimachse wurde von gewöhnlichem Parenchym gebildet; das Parenchym, welches die Oberfläche bildete, war aus etwas kleineren Zellen zusammengesetzt. In den Zellen zunächt um das Gefässbündel war ein zartkörniges Stärkemehl enthalten; (in Fig. 20 bezeichnen die punktirten Linien die Grenze der Zellen, welche noch vorherrschend mit Amylum erfüllt waren). Die nach aussen daran stossenden Zellen und die der äussersten Spitze waren mit einer klumpigen Masse erfüllt, die den Raum derselben oft fast ganz einnahm, und die sich, mit Jodtinctur behandelt, gelblich färbte. Sowohl die Beschaffenheit der Aussenseite der Keimpflanze als auch deren anatomische Zusammensetzung macht es mir im höchsten Grade wahrscheinlich, dass die untere Spitze der ältere Theil derselben ist und gleichsam die Grundlage abgiebt, auf der sich erst die Masse der Keimpflanze soweit fortbildet, bis ein Blättcheu auf derselbeu entsteht; ich fand durchaus Nichts, was darauf hingedeutet hätte, dass etwa die untere Spitze wurzelartig hervorgetreten wäre oder weiter wüchse. Das Weiterwachsen kommt vielmehr schon in diesem frühen Stadium nur dem obern Ende zu. Bei etwas weiter fortgeschrittenen Keimpflanzen ist das erste Blatt etwas höher und stärker geworden und nimmt einen etwas grössern Umfang mit seiner Ansatzstelle ein, wobei sich die anfangs mehr ebene blatterzeugende Endfläche der gleichfalls länger gewordenen Keimachse allmählich konisch erhebt; eine solche Keimpflanze zeigt Fig. 19 etwas vergr., *n* ist die natürliche Grösse, Fig. 21 giebt einen stärker vergrösserten Durchschnitt. Es lässt sich schon ein zweites (*b*) und darunter der Anfang zu einem dritten Blatte erkennen. Der anatomische Bau zeigt natürlich keine Veränderung; nur sind die Gefässe innerhalb des Gefässbündels deutlicher und, wenigstens nach oben, wohl auch zahlreicher geworden.

§. 10.

Im nächsten Stadium erleidet die Keimachse kaum eine merkliche Veränderung, so wie es auch bemerkt zu werden verdient, dass ich die hier zu beschreibenden Zustände gleichzeitig mit den bereits im vorigen §. beschriebenen gefunden habe. Fig 22 — 29 sind solche Keimpflanzen oder Theile davon. Fig. 29 zeigt ein in so fern eigenthümliches Verhalten, als die Keimachse auf dem mehr konischen und gekrümmten unteren Theil in einer auffallenden Weise sich unterhalb des ersten Blattes (*a*) bauchig erweitert hat. An der etwas eingeschnürten Stelle (*e*) war kein Blattgebilde zu finden. — Die Blätter sind nun weiter gewachsen. Das erste stellt ein ziemlich hohes Scheidenblatt (*a* in den genannten Figuren) dar. Aus dessen Mündung ragt das zweite Blatt (b) hervor, oder es ist noch ganz von dem ersten eingeschlossen; dasselbe ist, und es scheint das der gewöhnliche Fall zu sein, ein bereits schön grüngefärbtes Laubblatt (so war es bei der in Fig. 22 und 26 abgebildeten Keimpflanze) oder ein weisses Scheidenblatt (so in Fig. 25, 27, 29); dann war aber das dritte (*c* in Fig. 27) ein Laubblatt.

Aus der Keimachse bricht nun eine Nebenwurzel hervor (Fig. 23, 25, 26, 29 *w*); sie ist an der Stelle, wo sie aus jener hervorging, von der durchbohrten, ganz zarten, niedrigen, leicht zu übersehenden Hüllhaut (coleorrhiza) umgeben. Zuweilen fand ich an der Keimachse unterhalb des ersten Blattes gar keine Nebenwurzel, sondern erst dicht oberhalb desselben.

§. 11.

An so weit fortgeschrittenen Pflänzchen findet man bereits die ersten Anfänge der Knolle; äusserlich ist davon meistens wenig — eine ganz geringe Auftreibung an der entsprechenden Stelle

— oder gar nichts zu bemerken; wohl aber auf einem Durchschnitt, welcher die ganze Keimpflanze halbirt. Freilich ist zu erinnern, dass die Knolle sich oft mehr seitwärts bildet und daher bei einem solchen Durchschnitt entweder gar nicht oder doch nicht in ihrer Mitte getroffen wird; es bringen dann dünne Abschnitte, welche man von den beiden Hälften macht, meistens die gewünschte Anschauung.

Die junge Knolle bildet sich im Innern des obersten, jüngern Theiles der Keimachse; die Stelle, wo sie entsteht, liegt entweder unterhalb der Insertion des ersten Blattes, oder erst unterhalb der des zweiten. Ersteres möchte vorzugsweise da eintreten, wo sich überhaupt nur ein, letzteres, wo sich zwei Scheidenblätter, in deren Achseln ich übrigens keine Knospenbildung bemerken konnte, unterhalb des ersten Laubblattes finden. Figur 26 stellt den ersten Fall dar. Der Durchschnitt war von demselben Pflänzchen genommen, welches in Fig. 22 in natürlicher Grösse abgebildet ist. Ausser dem mit seiner Mediane der Keimachse (*A*) zu stehenden Scheidenblatte (*a*) und dem mit dem erstern alternirenden Laubblatte (*b*) ist ein drittes (*c*) und darunter die Anlage zu einem vierten Blatte sichtbar. Den zweiten Fall zeigt Fig. 27*), welche nach der in Fig. 24 abgebildeten Pflanze gezeichnet wurde. Die Insertion des ersten Scheidenblattes (*a* ist die Rück- *à* die Scheidenseite desselben) geht ziemlich weit an der Keimachse herunter, während das zweite Scheiden- (*b*) und das Laubblatt (*c*) auf dem Gipfel derselben stehen. Letzteres umschliesst in seinem Grunde noch ein deutliches (*d*) und ein eben erst angelegtes Blatt (die betreffende Partie, etwas mehr vergrössert und mit eben denselben Buchstaben versehen, zeigt Figur 28).

Die Knolle (*B* in Fig. 26 — 28) bildet sich in dem einen wie in dem andern Falle dicht seitwärts unter den Blättern, welche das Terminalknöspchen darstellen, als eine flache Halbkugel, die anfänglich nur ganz wenig von dem sie umschliessenden Parenchym der Keimachse unterschieden ist, bei weiterer Ausbildung aber (Fig. 28) zwischen sich und dem davor liegenden Zellgewebe der Keimachse eine schmale Spalte wahrnehmen lässt. Auch konnte ich immer erkennen, dass nach oben zu die Linie, in welcher sich die Knolle hier von dem umgebenden Parenchym schied, bestimmt durch einen, wenn auch sehr schmalen Isthmus (Fig. 28 *i*) von der Insertion der über der Knolle stehenden Blätter deutlich gesondert war. Es zeigt sich also in allen diesen Punkten die Bildung der ersten Knolle ganz übereinstimmend mit der der ausgewachsenen blühbaren Pflanzen. Im weitern Verlaufe durchbricht nun die stärker werdende Knolle die nach und nach immer dünner gewordene Partie der vor ihr liegenden Parenchymschicht der Keimachse, und in dem Fall, dass sie sich oberhalb des ersten Scheidenblattes gebildet hat, auch dieses und tritt so nach aussen. Jene Parenchymschicht der Keimachse stellt hier offenbar die Hüllhaut der Knolle dar; sie hat aber eine so geringe Masse und eine so geringe Dehnbarkeit, dass sie nicht einen solchen Umfang erreicht wie die Hüllhaut der Knolle einer ausgewachsenen Pflanze, vielmehr ist sie in spätern Stadien kaum noch sichtbar. — Ohne nun alle Zwischenstufen zu verfolgen, will ich mich gleich zu der Beschreibung der Keimpflanze am Schlusse ihrer Entwicklung, soweit diese überhaupt noch in Verbindung mit der Keimachse vor sich gehet, wenden. Es wird damit der Zeitraum vom Spätherbst bis zum nächsten Frühjahr (Ende Mai bis Mitte Juni) übersprungen. Es kommen indess innerhalb dieser Zeit fast nur die bereits angelegten Theile zu ihrer Entfaltung, ohne dass etwas Wesentliches hinzuträte.

§. 12.

Die ganze Höhe [illegible] ausgewachsenen Keimpflänzchens beträgt um die angegebene Zeit ungefähr 1 — 2 Zoll (Fig[illegible] 33); der untere Theil desselben stand in dem kalkhaltigen Boden

*) Durch die punktirte Li[illegible] wird auch hier die Grenze des um das Gefässbündel der Keimachse, von welchem ein Zweig in das Blatt *a* und *b* eintritt, noch von Stärkemehl erfüllten Zellgewebes bezeichnet: ausserhalb derselben war das unter den zarten Zellen der Oberfläche liegende Parenchym mit den bereits erwähnten sich durch Jod intensiver gelblich färbenden Massen erfüllt.

(bis *t. t* in Fig. 30), die darauffolgende Strecke stand in Moos (*m. m*), welches die Erde dicht bedeckte; der oberste Theil, ein grünes Laubblättchen (*b*), sah über diese Moosdecke frei hervor*). Der einfachste Fall ist nun wohl der, dass die Knolle, welche durch ihre Grössenzunahme das Parenchym der Keimachse durchbohrt hat, auch jetzt noch dicht an der letztern steht (Fig. 40; der obere Theil des Laubblattes *b* ist abgeschnitten, das Ganze ungefähr um die Hälfte vergr.). Weit häufiger ist es jedoch, dass sich die Achse der Keimpflanze zwischen den Blättchen, welche das mit der nächstfolgenden Vegetationsperiode zur Entwicklung kommende Knöspchen bilden, und denen, welche mit der bald abgeschlossenen Vegetationsperiode zu Grunde gehen, stielartig verlängert hat, wodurch jenes Knöspchen mit der zu ihr gehörigen Knolle von der Keimachse entfernt wird und zugleich, da der Stiel, welcher auf seiner Aussenseite meist mit haarförmigen Papillen besetzt ist, nach unten gerichtet zu sein pflegt, tiefer als jener Theil zu stehen kommt (Fig. 30 nat. Gr., 31 vergr., 33 nat. Gr., 34 dieselbe Keimpflanze von einer andern Seite und vergrössert, das erste Scheidenblatt ist bei *a*, wo es inserirt war, entfernt, *w* die abgeschnittene Wurzel). Die Länge des Stieles (*st*) ändert ab, und es finden sich natürlich Zwischenstufen zwischen Fig. 40 und 33.

Die übrigen Theile der Keimpflanze sind äusserlich wenig verändert: die Nebenwurzel, welche bei den in Fig. 31 u. 34 abgebildeten Pflänzchen oberhalb der Insertion des einzigen Scheidenblattes (*a*) hervorbrach, ist völlig ausgewachsen**); manchmal haben sich an dem oberen oder vordern Ende der Keimachse zwei Nebenwurzeln gebildet. Das Laubblatt zeigt, nach Wegnahme des Scheidenblattes (oder beider), welches an seiner Vorderseite, — falls nämlich die Knolle sich oberhalb seiner Insertion in der Keimachse bildete, — durchbrochen ist, sich in seinem untern Verlaufe, da seine Seitenränder dicht an einander treten und so einen feinen, leicht zu übersehenden Spalt (Fig. 34 *sp*) bilden, fast stielrund. Da von der Hüllhaut der Knolle, welche (Fig. 28) von dem Parenchym der Keimachse gebildet wurde, wie bereits bemerkt, um diese Zeit kaum noch etwas sichtbar ist, so scheint jetzt der Stiel der Knolle (Fig. 34 u. 35 *s t*) mit dem Laubblatte in dem innigsten Zusammenhange zu stehen. Macht man einen senkrechten Schnitt durch die Keimachse,

---

*) Ich bemerke dies, weil man daraus vielleicht einige Fingerzeige entnehmen kann für die Zucht unserer Orchideen aus Samen. Es geht aus dem Obigen hervor, dass der Same nicht ausschliesslich auf der Oberfläche des Bodens, wo man oft die ersten Zustände der Keimpflanzen (Fig. 16) antrifft, keimt; denn es wäre nicht wohl einzusehen, wie die Keimpflanze dann in den oft festen Boden hätte eindringen sollen. Wer Aussaatversuche gemacht hat, wird wohl erfahren haben, dass die aufgegangenen Pflänzchen leicht wieder absterben, wenn sie oben auf dem Boden liegen. Ich hatte auf gut Glück mit Beginn des Herbstes die Samen von mehrern unserer Orchideenarten oben auf Töpfe ausgestreut und diese, sich selbst überlassen, an eine schattige, feuchte Stelle in einem Hofraum aufgestellt; im October bemerkte ich kleine Keimpflänzchen und bedauerte nun, nicht öfter nachgesehen zu haben, um die ersten Stadien zu beobachten, sowie, dass ich Samen verschiedener Arten untermengt hatte. Ein solches Pflänzchen ist Fig. 52 auf Tafel I. abgebildet, *ist die natürliche Gr. desselben; die Figur selbst stellt dasselbe durch die Lupe vergrössert dar. *A* ist die Keimachse, *a* das erste, *b* das zweite, *c* das dritte Scheidenblättchen. Nach der Zahl der Blättchen gehört das Pflänzchen wahrscheinlich zu einer Epipactisart, die dabei mit ausgesäet war. Hätten die Pflänzchen weiter wachsen sollen, so wäre es gewiss vor allem erforderlich gewesen, dass sie nun in eine angemessene Tiefe unter den Boden gebracht worden wären. — Jene Ansicht, dass die Orchideensamen auch unter der Erde keimen, erhält einige Bestätigung durch die von Salisbury am angeführten Orte mitgetheilte Beobachtung, dass er zahlreiche Keimpflänzchen von Orchis mascula in den Regenwurm-Löchern fand, die er bei dem Ausgraben grösserer Exemplare durchstochen hatte.

**) Die Nebenwurzel geht natürlich stets von dem Gefässbündel der Keimachse aus; der Ort aber, wo sie hervorbricht, ist bei den Keimpflänzchen durchaus kein bestimmter, indem sie bald auf der der Rück-, bald der der Scheidenseite des ersten Blattes entsprechenden Seite der Keimachse, bald hüben und drüben von jenen beiden Stellen hervorbricht. Gewiss ist das nicht zufällig, sondern hat seinen Grund wahrscheinlich in den die Wurzelbildung an dieser oder jener Stelle begünstigenden äussern Einflüssen. Eine innere Gesetzmässigkeit findet sich aber hier nicht. Bei andern Pflanzen ist die Stellung der Nebenwurzeln weit regelmässiger, wie ich bei einer andern Gelegenheit zu zeigen versuchen will.

durch die stielartige Verlängerung der Knospe und durch die Knolle (Fig. 32 u. 35), so erkennt man innerhalb des Stieles, ganz wie bei den ausgewachsenen Pflanzen, einen allerdings sehr engen Kanal, in dessen Grunde das bereits erwähnte Knöspchen (*c* in Fig. 35, *d* in Fig. 32) steht. In dem obern Ende des Kanals, also auch im Grunde des Laubblattes, fand ich meist ein kleines konisches Blättchen (Fig. 32 *c*, Fig. 36 stellt die entsprechende Partie aus Fig. 32 etwas deutlicher dar). Ich halte dies für das Gewöhnliche; doch glaube ich*), dass zuweilen an der bezeichneten Stelle kein Blättchen vorkommt, und deshalb die Kanalhöhle sich ununterbrochen in die von der Innenfläche des Laubblattes gebildete Röhre fortsetzt; diesen Fall stellt Figur 35 dar.

§. 13.

Der anatomische Bau der äusserlich jetzt gelblich braunen Keimachse zeigt um diese Zeit gleichfalls keine wesentlichen Veränderungen; nur findet man jetzt fast in allen Zellen, mit Ausnahme der etwas zarteren, welche die äusserste Rindenschicht bilden, die mehrfach erwähnten gelblichen Massen und nur noch in wenigen etwas Amylum. Ganz übereinstimmend hiermit sind die histologischen Verhältnisse unbezweifelter Achsengebilde anderer Stadien; z. B. der Achse *C* in Fig. 37 u. 38. Das Gewebe der erstjährigen Knolle (*B* Fig. 31, 32, 34, 35 u. a.) verhält sich im Wesentlichen natürlich so, wie in den Knollen ausgewachsener Pflanzen und weicht in manchen Stücken von dem der Embryoachse ab, indem das Parenchym jener aus verhältnissmässig etwas grössern Zellen gebildet wird, die selbst in spätern Stadien, z. B. im Herbste, wo das Knöspchen schon wieder ausgewachsen ist, noch fast ganz mit zartkörnigem Stärkemehl erfüllt sind, und in denen ich jene zusammengeballten Massen nicht sah. Die unmittelbare Fortsetzung des Gefässbündels der Keimachse steigt in der hintern, stärkern Wand des Knospen- oder Knollenstiels hinab, biegt sich am untern Ende desselben wieder aufwärts und verschwindet unter dem zartzelligen Punctum vegetationis des Knöspchens (Fig. 32, 35). In der neuen Knolle fand ich regelmässig zwei Gefässbündel, die von jenem Gefässbündel, dessen Verlauf erst beschrieben wurde, abgehen und in dem nahe oberhalb der mehr oder weniger deutlich hervortretenden Knollenspitze, welche von ältern Zellen gebildet wird, befindlichen jungen und am längsten in der Knolle fortbildungsfähig bleibenden Parenchym (punctum vegetationis der Knolle) verschwinden. Die Gefässbündel der Knolle sind um vieles zarter und treten bei weitem nicht so deutlich hervor wie das der Embryoachse. Es wird dies Alles mit dazu beitragen, dass man nicht etwa, wozu die äussere Aehnlichkeit vielleicht verführen könnte, die Keimachse für morphologisch gleich mit der Knolle hält, und es zugleich mit rechtfertigen, dass ich jene eben als A c h s e bestimmt habe. Dass übrigens die in der Keimachse vorkommenden zusammengeballten Massen bei andern Orchideen in unbezweifelten Wurzelbildungen vorkommen, ist mir wohl bekannt; hier aber handelte es sich zunächst darum, die Embryoachse bei den Ophrydeis von der Knolle derselben zu unterscheiden; und bei den übrigen Orchideen wird es nicht an Kriterien fehlen, jene gleichfalls von den Wurzeln derselben zu unterscheiden.

---

*) Ich sage: ich glaube; denn es ist gar leicht, dass bei dem Durchschneiden der zarten Theile und den sonst erforderlichen Zergliederungen das in Fig. 32 mit *c* bezeichnete Blättchen zerstört wird. Es liegen auch nicht alle Theile in einer mathematischen Ebene, dass sie bei einem senkrechten Durchschnitt gleich deutlich zur Anschauung kämen. Die Stellung der Blätter, die man in andern Fällen benutzen kan, um daraus sichere Schlüsse für das Auftreten und Fehlen eines derselben zn machen, bietet bei der Zartheit und der geringen Ausbildung der hier concurrirenden Blattgebilde nicht immer eine sichere Entscheidung. — Es leuchtet von selbst ein, dass höchst wahrscheinlich das Blatt *c* in Fig. 26 und das Blatt *d* in Fig. 27 dem Blatte *c* in Fig. 32 entspricht. Die unterhalb jener Blättchen in Fig. 26 und 27 sichtbaren Blattanfänge, m. vergl. auch Fig. 28, würden dann das im Grunde des Kanals befindliche Knöspchen gebildet haben.

Dass die **hintere** Wandung des Kanals in dem Knospenstiele ein Achsengebilde sei, das ist nicht zu bezweifeln; dass aber auch die vordere schwächere ein solches sei, ist mir mehr als wahrscheinlich. In dem oben (zu Ende des §. 12) erwähnten zweiten Falle (Fig. 35) könnte zwar die Insertion des Laubblattes ebenso verzogen sein wie die des konischen Blattes auf der Knolle von Herminium Monorchis (*bl.* in Fig. 7 und 8), und für den ersten Fall (ebendaselbst) könnte man dann ebenso annehmen, dass die Verschmelzung der Vorderseite des Laub- und der Rückseite des konischen Blättchens (*c* in Fig. 32) die Vorderwandung des Kanals bilde; allein es scheint weit naturgemässer, anzunehmen, dass dieselbe in diesem Falle durch eine röhren- oder engsackartige Vertiefung der Knospenachse zwischen dem innersten Blatte (Fig. 32 *c*), das oben im Kanal stehen bleibt, und zwischen dem äussersten (*d*) der Knospe im Grunde des Kanals hergestellt wird. Diese Erklärungsweise lässt sich auch für den andern Fall (Fig. 35) anwenden, indem man dann die zirkelförmige Insertion des einzigen Laubblattes hoch oben an der Mündung des Kanals (in Fig. 35 ungefähr bei *y*) anzunehmen hat. Für diese Annahmen sprechen die früheren Zustände der Keimpflanze (Fig. 26, 27), wo sich durchaus nichts findet, was auf eine Verschmelzung der jüngern Blätter hindeutete; es spricht ferner dafür die Stelle, wo ursprünglich an der Keimpflanze die (später nicht mehr erkennbare) sehr unvollkommene Hüllhaut der Knolle angeheftet ist; diese gehört bestimmt der Achse an, nach der Annahme aber, dass die Vorderseite des Kanals von einem oder zwei Blättern gebildet würde, müsste sie an dieser Stelle von der Aussenfläche eines Blattes ausgehen; es spricht auch dafür die Analogie mit der Knospenbildung blühbarer Exemplare der O. militaris, wo es am naturgemässesten ist, den ganzen Kanal im Knospenstiele für ein Achsengebilde anzusprechen, wie ich das bereits in der Morphologie der Zw. u. Kn. Pfl. (p. 141 und Anmerk. p. 150) angegeben habe. Die zirkelförmige Anheftungslinie der bei den axillaren Knospen (cf. §. 15) länger stehen bleibenden Hüllhaut der Knolle bezeichnet gleichsam den engen Pass, durch welchen, dem Zuge der Knolle nach unten hin folgend, die Knospenachse hinabgleitet, wodurch das Punctum vegetationis, statt sich über die bereits gebildeten Blätter zu erheben, tiefer als diese zu stehen kommt, während jedoch die Spitze der Knospe nach oben zu gerichtet bleibt. Auf diese Weise entsteht eine Röhre, deren Innenseite der Aussenfläche gewöhnlicher Achsenformen entspricht. Die Aussenseite der Röhre würde, wenn sich keine Knolle gebildet hätte, von dem Rindenparenchym mit dargestelt werden, aus welchem die Hüllhaut hervorgeht. Nach der durch die Entwicklung der Knolle erfolgten Ablösung der letzteren bedeckt sich die Aussenseite der Röhre von der Anheftung der Hüllhaut oben bis zur Grenzlinie der Knolle unten, so wie letztere selbst, mit einer neuen Oberhaut. — Man mag sich nun für das Eine oder das Andere entscheiden, oder noch andere Erklärungsweisen versuchen, so ist es doch gewiss, dass bei diesen Keimpflanzen das Knöspchen im Grunde des Kanals als ein endständiges anzusehen ist.

§. 14.

Von der Keimpflanze bleibt nun nichts übrig, als die Knospe mit der dazugehörigen Knolle; alles Andere stirbt ganz wie bei den späteren, blühbaren Pflanzen und dieselbe Periodicität wie an diesen, einhaltend ab; auch der Kanal verwest, und nur das festere Gefässbündel widersteht der gänzlichen Verwesung länger und findet sich noch im nächsten Frühjahr, *z* in Fig. 37, 44, Tab. II, Fig. 1 und 2. Das Knöspchen wächst nun im nächsten Herbst und im nächsten Frühjahr wieder aus. Hierbei ist es gewöhnlich, dass die Knospenachse, Tab. I., Fig. 37. 38. 44. Tab. II., Fig. 2 *C*, knollig und fleischig wird; zuweilen (Fig. 44) ist es das Internodium unterhalb des ersten Knospenblättchens *a*, welches sich in jener Weise entwickelt, oder (Fig. 37 und Tab. II. Fig. 2) auch, wie es scheint noch häufiger, das zwischen dem ersten (*a*) und zweiten (*b*) Knospenblatte. In jenem Falle steht das erste Knospenblatt auf dem Gipfel, in diesem am Grunde der fleischigen Achse.*)

*) Den Fall, dass sich zwei solche Internodien entwickeln, habe ich bei O. militaris zwar noch nicht beobachtet; er mag aber auch wohl vorkommen. Bei Platanthera bifolia tritt er bisweilen ein; man vergl.

Die Achse wird ganz wie die Keimachse von einem centralen Gefässbündel durchzogen, im Uebrigen besteht sie aus Parenchym. Von dem erstern nehmen natürlich die Gefässbündel der appendiculären Theile wieder ihren Ursprung, nämlich die der Wurzelzasern (*w*), deren in der Regel zwei, eine am Grunde, die andere an dem obern Ende des entwickelten Internodiums, sind, und die der Blätter. Auf seiner Oberfläche zeigt das entwickelte Achsenglied ganz dieselbe Papillenbildung wie die eigentlichen Wurzelzasern und die Knolle*). Nicht gar selten entwickelt sich gar kein Internodium der Knospenachse, so dass dann die Blätter dicht auf dem Gipfel der Knolle stehen Fig. 39 und Tab. II. Fig. 1. Selten ist nur ein Scheidenblatt (Fig. 39 *a*), meistens sind deren zwei (Fig. 44, *a*, *b*) oder drei (Fig. 37, *a*, *b*, *c*) vorhanden; aus der Mündung des innern und höhern sieht das Laubblättchen hervor; auch die Insertion des letzteren ist dicht auf dem Gipfel der Knospenachse. Die Bildung der neuen Knospe ist nun ganz, wie es bei der Keimpflanze des ersten Iahrgangs weitläufiger beschrieben worden ist. So entspricht z. B. Tab. II. Fig. 2 mit seiner der diesjährigen Achse *C* dicht ansitzenden, im nächsten Jahre zur Entwicklung gelangenden Knospe *e* und der Knolle B^2 dem in Fig. 40 Tab. I. dargestellten Falle, Tab. I. Fig. 42 (41 ist die natürliche Grösse der abgebildeten Partie) entspricht der Fig. 35, Fig. 38 und 44 endlich der Fig. 32. Fig. 43 stellt das Knöspchen aus dem Kanal in Fig. 42 unversehrt dar; sein erstes Blatt alternirte mit *c*, woraus man schliessen muss, dass zwischen beiden kein Blattgebilde in dem Kanal auftrat; Fig. 45 ist das Knöspchen aus Fig. 44: die Mittellinie des Laubblattes *c* war rechts von dem Betrachter, die des folgenden Blattes *d* demnach links, die von *e* wieder rechts. — Fig. 46 — 48 sind Keimpflanzen zu Anfange der zweiten Vegetationsperiode (Herbst), wo sich äusserlich noch keine Spur von der neuen Knolle gezeigt hat. Hinsichtlich des Details mancher Figuren verweise ich auf die Erklärung derselben, da es zu weit führen würde, sie alle hier im Texte bis ins Einzelne zu erklären**).

§. 15.

Im Falle, dass die äussern Umstände der früheren Erstarkung nicht günstig sind, können sich an einem Pflänzchen diese Vorgänge mehrere Iahre hindurch wiederholen; in günstigern Fällen aber, wo die Pflanzen einigermassen in ihren Dimensionen zugenommen haben, bildet sich die Terminalknospe nicht mehr mit einer Knolle aus, um in Verbindung mit derselben für die Erhaltung des Exemplars zu sorgen, sondern die hierzu bestimmte Knospe ist eine axilläre, ganz wie an den

---

Morphol. der Kn. u. Zw.-Gew. Tab. IX. fig. 54a und die Erklärung dazu auf p. 152. Bei O. latifolia entwickeln sich oft noch mehr Internodien und bringen auch in ihren Blattachseln schon Knospen, l. l. fig. 55 und 56.) Die Internodien sind aber, der ganzen Natur dieser Orchidee gemäss, nicht so fleischig, wie bei O. militaris und Plat. bifolia. Solch dünne Internodien finden sich bisweilen auch noch an der Basis der Blüthenstengel bei O. latifolia und maculata und den mit ihnen zunächst verwandten Arten; man sehe z. B. die Abbildung von O. angustifolia bei Reichb, orch. europ. t. 42 fig. I. Entwickeln sich jene Internodien an den Blüthenstengeln von O. militaris und mascula oder bei Platanth. bifol., so werden sie dabei fleischig und bedecken sich oft sogar mit Papillen.

*) Durch die Entwicklung des Knospenstiels (st. in Fig. 35 und 38) wird das Knöspchen mit der Knolle tiefer in den Boden gesenkt; durch die Entwicklung eines Internodiums dieses Knöspchens werden dessen obern Theile, namentlich das für Licht und Luft bestimmte Laubblättchen wieder in die Höhe gehoben. Es hat die Natur hierin einfache Mittel, den Bedürfnissen der zarten Gebilde zu entsprechen. Aehnliche Erscheinungen finden sich aber auch noch in den spätern Lebensstadien bei O. militaris und andern Arten. Bei Herminium Monorch. wirkt die Verlängerung des Knospenstiels bald senkend, bald emporhebend, und um die Laubblätter leichter über den Boden zu heben, dient auch hier oft die Streckung der untersten Achsenglieder des Blüthenstengels.

**) Aus der in diesem §. geschilderten Periode stammen auch die jüngern Pflänzchen von Platanthera bifolia, Orchis latifolia und O. mascula und militaris, welche ich in der Morph. der Kn. und Zw. Gew. abgebildet habe. Bei einigen Figuren habe ich wahrscheinlich das stehengebliebene Gefässbündel aus der aufgelösten Knospenachse für den Rest eines abgestorbenen Blättchens gehalten.

ausgebildeten, blühbaren Pflanzen. Dies ist selbst oft an Pflanzen der Fall, die, im Vergleich zu den Keimpflanzen des ersten und zweiten Jahres, kaum eine auffallende Zunahme der sie bildenden Theile zeigen. So stellt Fig. 49 Tab. I. ein im September ausgegrabenes Pflänzchen dar, welches mit drei Scheidenblättern, von denen aber nur zwei *a* und *b* äusserlich sichtbar waren, versehen war; in der Achsel des ersten *a*, das wie auch die Knolle und die Wurzelanfänge in (der etwas vergr.) Fig. 50 weggenommen ist, zeigte sich eine kleine Knospe, während die beiden andern Scheidenblätter keine solche bargen. Etwas stärker war das in Fig. 51 gezeichnete Pflänzchen mit vier Scheidenblättern, von denen nur die drei ersten *a b c* äusserlich zu sehen waren; eine kleine Knospe stand in der Achsel des ersten, eine etwas grössere (die Haupt-) Knospe in der des zweiten, die beiden obersten, von denen das noch kleine Laubblatt umschlossen wurde, waren steril. Fig. 3 auf Taf. II. stellt ein noch schwaches Exemplar mit axillärer Hauptknospe dar; die Hauptknospe auf einer spätern Entwicklungsstufe findet sich auch hier in der Achsel des drittletzten Scheidenblattes (*a* in Fig. 5), mithin zugleich in ganz derselben Blattachsel, in welcher sie sich bei den vollkommen ausgewachsenen Exemplaren*) findet. Das einzige ausgebildete Laubblatt (Fig. 3 *d*) umfasst mit seiner Basis das lineallanzettliche Rudiment eines zweiten Laubblattes (Fig. 8 *e*). Die Hauptknospe (Fig. 6. 7.) ist ganz so gebaut, wie ich es bereits in der Morphol. der Kn. und Zw. Pfl. von dieser und andern Orchideen, von O. mascula und Ophrys muscifera**), beschrieben habe; sie ist mehr oder minder deutlich mit einem hohlen Stiele versehen, an dessen obern Ende das erste Blatt (Fig. 6 u. 7 *a*), in dessen Innern hoch oben das zweite Blatt sich findet, wenn es nicht mit hinunter in den Grund des Kanals — so Fig. 7 *b*. — rückt und hier die auf der Knolle stehende Knospe bilden hilft. Die Hüllhaut (Fig. 6 7 *v*.) ist hier fast immer, selbst noch in spätern Stadien deutlich zu erkennen.***) Oft vergehen mehrere Iahre darüber, dass die Pflanze mit jeder Vegetationsperiode nur ein oder einige Laubblätter an der unentwickelten Achse hervorbringt. — Wird endlich, was je nach den Umständen früher oder später geschieht, †) die Pflanze so stark, dass sie einen Blüthenstengel hervor-

*) Manchmal stehen indess bei diesen noch drei Scheidenblätter oberhalb des Mutterblattes der Hauptknospe.

**) Schon im September und October fand ich die Laubblätter dieser Pflanze über den Boden getreten und mindestens das unterste vollkommen ausgebreitet. Der Blüthenstand, welcher im Grunde des innersten Laubblattes sass, war in Bezug auf seine Blüthen schon ziemlich weit ausgebildet. Ich weiss nicht, ob auch andere Ophrys-Arten ihre Laubblätter schon vor dem Eintritt des Winters entfalten. Bei Orchis militaris, fusca, mascula, Platanthera, Gymnadenia Conopsea sind zwar die Laubblätter zur Herbstzeit schon ziemlich weit entwickelt und schön grün gefärbt, auch, wie ich mich wenigstens bei O. milit. überzeugte, schon mit zahlreichen Spaltöffnungen versehen, dabei aber noch, von einigen Scheidenblättern gänzlich umhüllt, zu einer dicken Knospe vereinigt. Die Laubblätter sind, wie auch bei Listera, Epipactis, Cephalanthera und Spiranthes, in der Knospenlage etwas gerollt, aber glatt; beiCypripedium dagegen in viele abgerundete Falten zusammengelegt.

***) Zur Vergleichung habe ich ein jugendliches Exemplar von Gymnadenia Conopsea, das mit dem von O. militaris in Fig. 3 dargestellten auf gleicher Stufe der Ausbildung steht, abgebildet unter Fig. 10 — 12; *c* ist das Laubblatt, *b* das oberste, *a* das vorletzte Scheidenblatt, das auseinander gespalten wurde, um die in seiner Achsel stehende Knospe *k* sichtbar zu machen. Hier ist also das vorletzte Scheidenblatt das Mutterblatt der Hauptknospe, ganz wie es bei dieser Orchidee auch an den blühbaren Exemplaren der Fall ist. Unterhalb dem Blatte a war übrigens noch ein drittes Scheidenblatt vorhanden. Fig. 12 stellt die Knospe mit ihrer Knolle B^2 abgesondert und etwas vergrössert dar; *v* ist die Hüllhaut. Fig. 11 stellt die Basis des ausgebildeten Laubblattes (*c*) dar, dessen Ränder ein wenig von einander entfernt wurden, um das Rudiment eines zweiten Laubblattes *d* sichtbar zu machen.

†) Salisbury l. l. erzählt, dass von den Keimpflanzen der Orchis mascula einige drei Jahre, nachdem er sie gefunden hatte, zur Blüthe gelangt seien. In der freien Natur brauchen die Samenpflanzen in den meisten Fällen längere Zeit, bevor sie blühbar werden. Von der oft auffallenden Erstarkung mancher Sämlinge habe ich mich übrigens auch bei O. militaris überzeugt, indem ich solche fand, wo die vorjährige Knolle kaum grösser als ein mittelmässiger Stecknadelknopf war, während die neue die Grösse einer Haselnuss erlangt hatte.

zubringen vermag, so streckt sich die Achse, an ihrem Grunde an kurzen Internodien mehrere Laubblätter und an dem höher aufsprossenden Theile die zahlreichen Bracteen tragend.

§. 16.

Am Schlusse dieses Abschnittes erlaube ich mir die Prüfung einer von der meinigen verschiedenen Auffassungsweise der Knollenbildung bei den Ophrydeen.*) Ich werde dabei Gelegenheit haben, mich noch über manche Punkte, die auf das Thema Bezug haben, bestimmter auszusprechen. Herr Henry, dem die Botanik schon mehrere Abhandlungen über Knospenbildungen verdankt, hat neuerdings (Verh. des naturh. Ver. der preuss. Rheinlande und Westphalens. Iahrg. 7) auch seine Beobachtungen über die Knollen der Ophrydeen in einem längern, von zwei Tafeln mit Abbildungen begleiteten Aufsatze mitgetheilt. Ohne auf die Einzelnheiten einzugehen und etwa deren Verdienstlichkeit herabsetzen zu wollen, wende ich mich gleich zu einigen Hauptdifferenzen, die zwischen den Angaben, die ich in der Morphol. der Zw. und Knollengew. niedergelegt habe, und denen Henry's stattfinden.

1. Nach Henry ist der Theil, den ich als Hüllhaut der Knolle bezeichnet habe, nichts anders als eine Aussackung des ersten Blattes der Knospe, zu welcher die jugendliche Knolle gehört. „Wir hoffen“ heisst es p. 64, „dass der Leser mit uns übereinstimmen werde, wenn wir diese Bildung (die Knolle) nur für eine knollenartige Basis einer Knospe erklären, welche Bildung unter dem eigenthümlichen Verhalten statt findet, dass sie geschützt vom ersten Knospenblatte beim zweiten anfängt“, und so noch an andern Stellen. In manchen Fällen gehe dieses Blatt eine Verschmelzung mit dem knollenartigen Theile der Knospe ein, in andern werde es abgestossen. Diese Ableitung der bezeichneten Hüllhaut**) stelle ich entschieden in Abrede; denn dieselbe hatte in allen genau untersuchten Fällen durchaus keinen solchen Zusammenhang mit dem ersten Knospenblatte, der zu jener Annahme berechtigte, und aus der oben beschriebenen Bildungsgeschichte der Knolle von Herminium Mon. geht die Unabhängigkeit beider Theile von einander wiederum aufs bestimmteste hervor. Ich kann daher nicht umhin, die Beobachtungen Henry's über diesen Punkt für zu unvollkommen zu erklären, als dass die Schlüsse, die er daraus hergeleitet hat, bindend sein könnten. Eine eigenthümliche Vorstellung, die wohl wenig Anklang bei den Morphologen finden möchte, ist

---

*) Was man in den frühesten Perioden der Wissenschaft über die Orchideenknollen wusste, ist ziemlich dürftig. Nach Plinius (hist. nat. XXVI. 10, XXVII. 8) war man der Meinung, dass die beiden Knollen, zwischen denen Feindschaft herrsche, im Verschrumpfen und Anschwellen jährlich mit einander abwechselten, also ausdauerten. Tragus ist schon weit besser unterrichtet: er erwähnt ausser den Knollen auch die Zaserwurzeln, gibt an, zu welcher Zeit die alte Knolle ganz verschwindet und die neue am vollkommensten ausgebildet sei, und dass im Herbste an der letzteren eine neue kleine Knolle erscheine. Lauremberg (de pl. bulbosis) hat nichts von Bedeutung. Malpighi (anat. pl. ed. 1687 p. 149) beschreibt die handförmigen Knollen einer Orchidee genauer; er erwähnt auch der Papillen an den Zaserwurzeln, so wie an der Knolle. — Linné unterschied den bulbus supra radicatus bei den Ophrydeen von dem bulb. infra radicatus bei Malaxis.

**) Die Stelle, welche der Verfasser p. 58 aus Tristan histoire de développemens de q. gemmes bulbiféres citirt, ist, wie ich glaube, dem Sinne nach nicht richtig aufgefasst. Die Stelle lautet: quand on ouvre cette gemme (die jugendliche Knospe von O. maculata), on voit que sa bulbe n'a fait que s'accroître sans déchirer aucune membrane particuliére à cette gemme. Dem ganzen Zusammenhange nach zieht Tristan aus dem letzterwähnten, aber nicht genau beobachteten Umstande, dass nämlich bei dem fortschreitenden Wachsthume keine der Knospe selbst zugehörige Membran durchbohrt werde, den Schluss, es sei gar keine solche Haut vorhanden, zu deren Annahme, wie er kurz vorher bemerkt, man leicht verleitet werden könne. Herr Henry aber interpretirt die Stelle dahin, dass Tristan „den Membranen der knollenartigen Verdickung eine bedeutende Dehnbarkeit zuspreche“, weil sich die Knolle vergrössere, sans déchirer aucune membrane. — Es wäre das auch nicht einmal richtig, denn die Knolle durchbohrt doch endlich, namentlich auch bei O. maculata immer ihre Hüllhaut.

es, dass nach Henry (*p.* 58) jenes erste Knospenblatt „mit seiner starken Basis am untern Theile der Knospe aus der Mutterpflanze heraustritt, sich dann, nachdem es einen Ueberzug über die Knolle gebildet hat, als Hülle über die andern Knospenblätter erhebt und wieder mit der Mutterpflanze verbindet. Dasselbe gehörte demnach nicht einmal der Knospenachse an. Ich glaube nicht, dass ich nöthig habe, das Unhaltbare dieser Vorstellung weitläufiger auseinander zu setzen.

2. In der Deutung der Knolle stimmt Henry mit Schleiden überein; er hält sie, wie bemerkt, für die Basis der Knospe oder der Pflanze. Freilich heisst es wieder: sie sei kein eigentliches Achsengebilde, sondern nur ein knollenartiger Anhängsel an einem Achsengebilde*). Gegen jene Annahme habe ich mich schon in der Morphologie etc. ausgesprochen, und da Henry keine neuen Thatsachen zur Stütze derselben beigebracht hat, so will ich hier nicht noch einmal anführen, was mich bestimmte, die Knollen der Ophrydeen nicht für ein Achsengebilde zu halten; sondern ich will lieber noch einige Beobachtungen mittheilen, die meine Ansicht über die Wurzelnatur derselben in ein deutlicheres Licht setzen können. Unter andern Analogien, die zwischen den dünnen Nebenwurzeln der Orchideen und ihren Wurzelknollen stattfinden, halte ich die für besonders wichtig, dass auch die erstern aus einer Hüllhaut (Scheide, coleorrhiza) hervorbrechen. Ich habe bereits eine Abbildung dieser Hüllhaut in meiner Morphol. tab. IX. Fig. 37 aus einem spätern Stadium der O. fusca gegeben. Der genaue Tristan giebt nun aber in der angeführten Abhandlung unter andern an, dass diese Scheide bei den dünnen Nebenwurzeln bloss ein ausgestülpter und durchbohrter Theil eines die Basis des Stengels umgebenden Scheidenblattes**) sei; man könnte daher geneigt sein zu glauben, meine obige Angabe sei nicht hinreichend durch Beobachtungen gestützt. Es scheint mir deshalb nicht unangemessen, die Ergebnisse meiner spätern Untersuchungen über diesen Punkt mitzutheilen. Wenn man Ausgangs des Sommers Exemplare von Orchis militaris ausgräbt, so wird man an der im nächsten Frühjahr den Blüthenstengel treibenden, schon ziemlich herangewachsenen Knospe Tab. II. Fig. 45 schon einige Nebenwurzeln *w* bemerken, die bereits mit ihren Spitzen hervorgetreten sind; andere sind noch in der Knospenachse verborgen. (*k* ist die Auftreibung, die durch das neue Knöspchen hervorgebracht wird, das unter dem hier stehenden Blatte noch verborgen ist). Fig. 46 giebt einen Durchschnitt durch einen Theil der Gesammtknospe, etwas vergrössert. Bei *e* ist die Insertion eines Scheidenblattes, das wegpräparirt wurde, bei *f* die des nächsten Scheidenblattes, von dem der untere Theil stehen gelassen wurde; es folgen dann noch ein paar Blätter, deren Internodien noch nicht gestreckt sind, wie denn auch zwischen *e* und *f* das Internodium nicht immer so deutlich ausgebildet ist, als in dem hier gezeichneten Falle. Es hat sich unterhalb des Rindenparenchyms (*p*) dieses Internodiums auf dem an dieser Stelle verlaufenden Gefässbündel (*g*) des Stengels eine Nebenwurzel (*n*) gebildet. Ich beobachtete auch frühere Stadien, für unsern Zweck genügt indess das dargestellte. Man erkennt, wie von dem Gefässbündel der Mutterachse ein anderes Gefässbündel in das jugendliche Zellgewebe der Nebenwurzel eintritt. Das Rindenparenchym der Mutterpflanze lockert sich rings um die Nebenwurzel auf, so dass der Zusammenhang zwischen dieser und jenem aufgehoben wird, und wird durch das Weiterwachsen der Nebenwurzel nach aussen

*) Sonderbarer Weise findet Henry darin, dass die Basis der Knospe von Cephalanthera ensifolia an der Stelle, wo sie mit der Mutterpflanze zusammenhängt, eine Biegung nach unten macht, und dass nahe an der Basis der Knospe eine starke Wurzelzaser hervorgeht, eine Annäherung zu den Arten, die knollenartige Bildungen an der Basis der Knospe zeigen. Jene Biegung nach unten bei der Knospe jener Pflanze ist nicht immer vorhanden, die Wurzel eben nicht sehr stark, und in vielen Fällen tritt sie erst sehr spät auf, während die Knolle der Ophrydeen sich schon so früh entwickelt. Und hebt denn Henry nicht seine eigne Deutung der Knolle auf, wenn er auch in der stark hervortretenden Wurzelzaser einen Uebergang zu derselben sieht? Das gilt auch davon, wenn er bei der Knolle bei Gymnadenia Conopsea von Wurzelzasern redet, in die sich jene spalte.

**) Les gâines qui environnent la base des racines, font partie de cette tunique, i. e. d'une feuille avortée.

geschoben, indem es anfänglich noch einen dünnen Ueberzug über die Wurzel bildet. Wenn aber die Nebenwurzel sich etwas verlängert, so durchbohrt sie diesen Ueberzug oder ihre Hüllhaut (Fig. 47 *v*), und diese bleibt lange, bis zur Blüthezeit, mehr oder minder wohl erhalten am Grunde der Nebenwurzel stehen. Sie hat also durchaus nichts mit den Blättern zu thun; es kommt wohl vor, — bei O. militaris indess nicht gar häufig, indem hier die Nebenwurzeln meist oberhalb des Randes der niedrigen Scheidenblätter hervortreten, — dass auch die Substanz der Blätter durch die hindurchsetzenden Nebenwurzeln röhrenartig nach aussen gedrängt wird, dann ist aber immer noch jene eigentliche Hüllhaut, die sich aus dem Rindenparenchym der Achse bildete, vorhanden. Zur Vergleichung habe ich aus derselben Zeit eine junge Knospe gezeichnet; Fig. 48: *e* ist die Insertion des Mutterblattes = *e* in Fig. 14*), *f* ist das nächste Scheidenblatt, *g* das Gefässbündel der Mutterachse, von welchem das Gefässbündel in die Achse der Knospe abgeht**). Auf, oder von diesem Gefässbündel der Knospe aus bildet sich nun die jugendliche Knolle ganz so, wie die Nebenwurzel von dem Gefässbündel der Mutterachse (Fig. 46), die junge Knolle ist auch ganz wie die faserige Nebenwurzel von einer Partie Rindenparenchym (der Hüllhaut) umschlossen. Dass dieses Rindenparenchym theilweise der Achse der Knospe, theilweise der Achse der Mutterpflanze angehört (ja bei Platanthera bifolia, wie ich in der Morph. der Zw. u. Kn.-Gew. angegeben habe, selbst in die Oberhaut des Mutterblattes übergeht, dessen Basis die Hüllhaut der Knolle mit bilden hilft), hat seinen einfachen Grund darin, dass bei Orchis militaris die Knospe mit der Mutterachse in so inniger Verbindung steht, (wo diese Verbindung keine so innige oder nahe ist, z. B. bei Herminium Monorchis, da erscheint die Hüllhaut der Knolle auch bloss der Knospenachse angehörig). Dass ferner diese Hüllhaut der Knolle sich mehr ausdehnt (mindestens bei O. militaris, bei andern kann man kaum „mehr" sagen, z. B bei Platanthera und bei O. maculata und Gymnadenia) als gewöhnlich die der faserigen Nebenwurzeln, hat seinen Grund in dem langsamen Wachsthum und in der Form der Knolle so wie in der grössern Masse von Parenchym, das zur Bildung der Hüllhaut für die Knolle herangezogen wird. Alles das sind aber untergeordnete Momente, die durchaus die Analogie zwischen der Knolle und den fasrigen Nebenwurzeln nicht alteriren. Der Ausgang der Gefässbündel der Orchideenknolle (Fig. 13) von dem primären Gefässbündel der Knospenachse ist ganz dem Ausgange der Gefässbündel der Wurzelzasern von dem der Mutterachse ähnlich.

Hinsichtlich der Gefässbündel der faserigen Nebenwurzeln und der ausgewachsenen Knolle bei den Ophrydeen habe ich an Platanthera bifolia und an Gymnadenia Conopsea nach mikroskopischen Untersuchungen Folgendes zu bemerken. Die Nebenwurzeln verhalten sich bei diesen Pflanzen ganz gleich; man findet in den Wurzelzasern ein centrales Gefässbündel, d. h. es stehen innerhalb eines zarteren, kreisförmigen (seltner halbmondförmigen) Zellgewebes, das von grösser zelligem Rindenparenchym umschlossen ist, bald einzeln bald zu einigen (c. 2—5) verbunden die Gefässe. Untersucht man einen Ast von der handförmigen Knolle der Gymnadenia, indem man von seinem

*) Diese Figur stellt den obern Theil einer Knospe von O. militaris zur Zeit des Verblühens der Mutterpflanze im Durchschnitt vergrössert dar; *a* — *e* sind die ersten fünf Blätter derselben, die ziemlich genau alterniren. In der Achsel von *c* — *e* sind die neuen Knöspchen sichtbar. Das in der Achsel von *e* ist zwar jetzt noch das kleinste, wird aber dann zur Hauptknospe, über welcher, wie schon bemerkt, an der ausgewachsenen Mutterachse (des nächsten Frühjahrs) zwei oder zuweilen auch drei sterile Scheidenblätter stehen; *v* ist der Rest der Hüllhaut der Knolle an der Vorderseite der Knospe. Fig. 15 stellt die Knospe im Grunde des Kanals isolirt dar: *c* = *c* in Fig. 14; *x* ist die Stelle, wo die Vorderwand des Kanals weggenommen wurde. — Fig. 13 ist der vergrösserte Durchschnitt durch eine jugendliche Hauptknospe, die im zweitfolgenden Frühling die Blüthe gebracht hätte, zu Anfang des November untersucht; sie kann mithin als die Weiterbildung von der in Fig. 48 dargestellten Knospe angesehen werden: *M* in Fig. 13 entspricht *e* in Fig. 48, *a* = *k*, *t* = *t*. *a* — *c* und *v* entsprechen zugleich denselben Buchstaben in Fig. 14.

**) Ich beobachtete auch noch frühere Stadien, wo von der Knolle noch nichts zu erkennen war, während die Knospe sonst wie die abgebildete beschaffen war. Die ersten Anfänge der Knospe bei O. militaris stimmen natürlich mit denen anderer Ophrydeae (Morphol. Tab. VIII. Fig. 30, 31; IX. 8) überein.

Ursprunge, wo er c. 2 — 3 Linien im Durchmesser hat, ausgeht, so findet man gewöhnlich 5 — 6 ebenso wie in den Nebenwurzeln beschaffene Gefässbündel, die nach oben zu direct durch den Körper der Knolle (den Haller carpus, Handwurzel, nennt), bis unter die Knospe verlaufen, wo sich die Gefässbündel der Knospenachse scheibenförmig ausbreiten, um später sich in den auswachsenden Stengel mit hinein fortzusetzen. Jene Gefässbündel des Knollenastes sind an jener Stelle noch durch grosszelliges Parenchym getrennt. Nimmt man nun nach unten fortschreitend dünne Schnitte ab, so findet man, dass mit dem allmählichen Dünnerwerden des Knollenastes auch die Zahl der Gefässbündel geringer wird. Näher an einander rückend verbinden sich ganz allmählich zwei zu einem, in welchem dann auch nicht eine Spur der frühern Trennung vorhanden ist; bald sind nur noch zwei zu unterscheiden, auch sie rücken an einander und verschmelzen ganz mit einander, und die anatomische Structur des Knollenastes ist nun durchaus dieselbe wie in einer Wurzelzaser, mit welcher er auch hinsichtlich seiner Stärke ganz übereinstimmt. Bei Platanthera findet man aber in der Knolle auch an der Stelle, wo sie sich so verschmächtigt hat, dass sie kaum noch so dick wie eine Wurzelzaser ist, noh mehrere (3 — 5) Gefässbündel (im obigen Sinne) durch das übrige Parenchym vertheilt. Die Knolle von Plat. gleicht hierin mehr der von den Ophrydeen mit rundlichen ungetheilten Knollen, nähert sich aber doch insofern der anatom. Structur der Wurzeläste von Gymnadenia, als auch in dem mehr fadenförmigen Ende der Knolle von Plat. eine Verschmelzung der Gefässbündel stattfindet; denn in dem stärker angeschwollenen Theile ihrer Knolle findet man 15—20 Gefässbündel. Zuweilen fand ich, dass das dünne Ende der Knolle von Platanthera sich etwas verbreitert hatte und in mehrere, bis 4, dünne Aeste ausgewachsen war; dann hatte aber jeder Ast nur zwei oder selbst nur ein Gefässbündel und glich also auch vollkommen einer Nebenwurzel. Die Art des Wachsens ist, wie ich schon früher angegeben habe, bestimmt ganz so wie bei einer echten Nebenwurzel.

In der äussern Form und dem entsprechenden innern Bau finden sich von der an ihrem untern Ende stumpf abgerundeten kugeligen Knolle, wie sie bei vielen Orchisarten und, wie es scheint ohne Ausnahme, in den Gattungen Ophrys und Serapias vorkommt, zu den breitgedrückten, oder zu den in eine lange einfache Spitze auslaufenden oder handförmig zertheilten Knollen die stetigsten Uebergänge, sei es in verschiedenen Arten oder auch in abnormen Knollenbildungen. — Sehr tief zertheilte Knollenäste haben z. B. Gymnadenia albida, der man irrthümlich tubera fasciculata beilegt*), ferner Orchis recurva (Reichb. Orch. europ. t. 54), Platanthera obtusata (daselbst t. 75). Bei andern sind die Knollen nur wenig stärker als die Wurzelzasern, z. B. bei Platanthera hyperborea (t. 80), und Pl. Chorisiana (t. 83).

§. 17.

Ich habe bis jetzt keinen Grund, meine bisherige morphologische Auffassung der Ophrydeenknolle aufzugeben, wonach sie also eine frühzeitig aus der Knospenachse unterhalb der Vorder- oder Scheidenseite des ersten Blattes hervorbrechende und fleischig anschwellende Nebenwurzel (oder in manchen Fällen vielleicht eine Verbindung mehrerer aber gleich anfänglich verschmelzender Nebenwurzeln) ist. — — — Und in dieser Annahme hat mich auch das, was in dem kurz, bevor ich diese meine Beobachtungen dem Drucke übergeben wollte, in meine Hände gelangten Werke des Herrn Dr. Schacht; „Physiologische Botanik etc." über die Orchideenknolle gesagt wird, nicht wankend machen können. Was der berühmte Mikroskopiker über diese Gebilde mittheilt, ist Folgendes (p. 324): „Die Knolle der Orchideen ist eine Knospe, die sich jedoch durch ein Verhältniss von allen übrigen Knospen unterscheidet; sie wächst, gleich dem Embryon der Phanerogamen**), an

*) Man vergleiche meine Bemerkungen darüber in der Berliner bot. Zeitung 1850 Sp. 719.

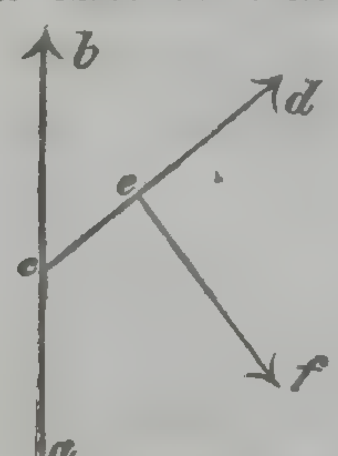
**) de Tristan verglich die Knospen von Orchis mit makropoden Embryonen.

beiden Endpunkten, das obere Ende besitzt eine Terminalknospe, unter demselben liegt ein dem Keimlager (man vergl. darüber p. 292) entsprechendes Gewebe, ein Urparenchym, dort entspringen die Nebenwurzeln, von dort verlaufen die Gefässbündel in das Innere der Knolle, das entgegengesetzte Ende entspricht dem Radicular-Theil des Embryon; es bildet aber niemals eine Wurzel, die im Keimlager entsprungenen Gefässbündel verlieren sich in dem Urparenchym dieses Endtheils. Die junge Knolle steht seitlich mit der alten in unmittelbarer Verbindung, sie wird theils durch die letztere, theils, da sie Wurzelhaare besitzt, durch sich selbst ernährt, die Nebenwurzeln entstehen erst später aus dem Keimlager." Zur Erläuterung ist eine Abbildung der Knollen von Himantoglossum hircinum beigegeben. — Hiergegen habe ich zu bemerken:

1) Die Knolle der Orchideen ist nicht selbst eine Knospe; sie bildet sich an oder aus einer Knospe, sehr früh zwar, doch keineswegs so, dass sie die ursprüngliche Grundlage derselben wäre; sie ist dann das Accidens — und zwar ein wesentliches — der Knospe, bleibt aber ein solches nicht für immer, da sich ja die Knolle auch noch an der Pflanze findet, wenn sie aus dem Stadium der Knospe längst herausgetreten ist.

2) Kommt diese Art der Verbindung einer Knolle mit einer Knospenachse auch sonst noch vor; ich erinnere nur an Ranunculus Ficaria*).

3) Abgesehen von diesen mehr formellen Bedenken, die jene Erklärung hervorrufen muss, ist die Annahme, dass die Knolle an beiden Endpunkten wächst, nicht statthaft, denn die Knolle selbst wächst nur an ihrem untern Ende, die Knospe wiederum auch nur an ihrer Spitze. Beide zusammen aber als die Pole einer Achse zu betrachten geht bei einem axillären Gebilde, wie es die Knospe der ältern Exemplare der Ophrydeen ist, durchaus nicht an. Die organische Basis der Knospe ist die Stelle, wo sie mit der Mutterachse zusammenhängt, oder genauer, wo die Gefässbündel der Knospenachse von dem der Mutterachse ausgehen. Die organische Basis der Knolle dagegen ist die Stelle der Knospenachse, wo jene von der letztern ausgeht; mithin fällt die organische Basis beider Theile nicht an einer Stelle zusammen. Wenn beide Ausgangspunkte, dort der Knospe von der Mutterachse, hier der Knolle von ihrer Knospenachse, auch in manchen Fällen räumlich nahe aneinander rücken (in andern, z. B. bei Herminium und Ophrys muscifera, O. militaris rücken beide weit genug von einander), so sind sie doch morphologisch wohl von einander zu unterscheiden. Vergegenwärtigt man sich die bei den Ophrydeenknospen concurrirenden Theile



(Bildungsrichtungen) mathematisch durch Linien, so haben wir eine senkrechte Linie als Mutterachse ($a\,b$), darauf steht die Knospenachse $c\,d$; aus ihrem Verlauf entspringt als eine neue Richtung des Bildungstriebes die Knolle $e\,f$. Die Winkel, unter denen diese Linien verbunden sind, könnnen mannigfach abändern, ja es kann sich die Linie $c\,d$ von e an aufwärts krümmen, so dass dann scheinbar $e\,d$, aber auch nur scheinbar, die unmittelbare Fortsetzung der Linie $e\,f$, — denn ursprünglich ist der Punkt c, nicht e der Ausgang auch für die Richtung $e\,d$ —, und e der Ausgangspunkt zwischen beiden Richtungen $e\,d$ und $e\,f$ wird. Bei den Keimpflanzen, so lange das perennirende Knöspchen terminal ist, bilden zwei aufeinanderfolgende Jahrgänge in der Richtung ihres Bildungstriebes eine, wenn auch gekrümmte, Linie, von der wiederum die Richtung der Knolle ausgeht. Sollte in Wahrheit die Knolle mit ihrem Wachsthum als der eine Pol der Knospe und ihres Wachsthums angesehen werden können, so müsste jene zuvörderst, falls letztere axillär wäre, an der Stelle von deren Mutterachse, oder falls sie terminal wäre, an der Stelle der durch dieselbe unmittelbar fortgesetzten Achse stehen. Kurz, die Vergleichung dieser von andern Achsen ausgehenden Knospen mit den freien Embryonen der Phanerogamen ist in der angeführten Weise nicht zulässig.

*) Man vergl. Morphol. der Zwiebelgew. p. 229; ich werde die Knollenbildung von R. Ficaria. sowie die ähnlichen Bildungen bei andern Pflanzen später ausführlicher schildern.

4) Allerdings bildet „das dem Radicular-Ende des Embryo entsprechende Ende", also doch die eigentliche Knolle, niemals eine Wurzel, wohl aber bildet sie sich selbst ganz wie eine Wurzel, wächst wie eine solche.

5) Die junge Knolle steht seitlich mit der alten nicht in unmittelbarer Verbindung, vielmehr wird die Verbindung vermittelt durch die Achse, zu der die alte Knolle gehört und aus der die Knospe erst entspringt, und durch die Achse der letzteren.

III.

Listera ovata R. Br.

---

§. 18.

Die Keimpflanzen dieser Orchidee, welche man Ende Mai und Anfangs Juni findet, und die eine Höhe von c. 2 Zoll haben, wovon die untere Hälfte im Boden, die obere über demselben steht (Taf. II., Fig. 16), zeigen eine eiförmige, an dem untern Ende etwas zugespitzte und meist etwas gekrümmte Embryoachse (*A* in Fig. 17, 23 u. a.); sie ist grünlich gefärbt, mit langen zarten Papillen besetzt, ihr Zellgewebe ist etwas fester als bei Orchis militaris, sonst aber, wie bei dieser, von einem centralen Gefässbündel (Fig. 21) durchzogen. An dem vordern Ende der Embryoachse steht das erste Blatt in Form einer ganz niedrigen, etwas schiefen Scheide (*a* in Fig. 17, welche den untern Theil von Fig. 16 etwas vergrössert darstellt) oder eines Ringes. Die Mediane desselben macht sich durch eine etwas grössere Höhe bemerkbar (Fig. 20, *a*); mit ihm alternirt das zweite, weit höhere Fig. 17, *b*; und mit diesem wieder das noch höhere dritte Scheidenblatt *c*. Auch die Insertion dieser beiden Blätter ist meist tief unten auf dem Gipfel der Embryoachse. Das vierte Scheidenblatt *d* dagegen ist ziemlich weit oben an dem Stengel inserirt, zuweilen sind aber auch (Fig. 24) die Internodien unterhalb des zweiten, dritten und vierten Scheidenblattes gleichmässig entwickelt. Vier scheint die gewöhnliche Zahl dieser Scheidenblätter zu sein; doch findet man auch andere mit 5, Fig. 25 u. 24, *a* — *e*, (in der letzten Figur sind die 4 obern Scheidenblätter wegpräparirt), und selbst mit 6 Scheidenblättern, Fig. 26, *a* — *f*. Auf das oberste Scheidenblatt und von ihm durch ein längeres Internodium getrennt, folgen zwei kleine eiförmige, wie bei den ältern Pflanzen, dicht übereinander stehende Laubblätter. Das untere umfasst das obere (Fig. 18) und zeigt auch schon an dem Scheidenrande den kleinen fast quadratischen Fortsatz Fig. 19 und 27, *p* *), von dem aus eine niedrige Leiste am Stengel abwärts läuft. Nicht selten ist bloss das eine Laubblatt Fig. 26, *g* entwickelt; es umfasst dann mit seinem Grunde das sitzengebliebene zweite Laubblättchen (Fig. 27, *h*), das von seiner Ober- oder Innenseite Fig. 28 betrachtet eine eiförmige Höhlung bildet.

Aus der Keimachse, unterhalb des ersten Scheidenblattes, entspringen in der Regel zwei, z. B. Fig. 17 und 25, mit Papillen besetzte, nicht gar lang werdende Nebenwurzeln, seltner nur eine, Fig. 24, oder drei (Fig. 26, die Stelle der hinweggenommenen dritten ist durch einen kleinen Kreis angedeutet). Sie stehen bald mehr in der Mediane des ersten Scheidenblattes Fig. 23, bald mehr gekreuzt mit ihr, bald einander mehr oder weniger genähert; im Allgemeinen aber auch hier ziemlich nahe unterhalb der Insertion des ersten Scheidenblattes. Ausserdem treten auch, meistens etwas

---

*) Aehnliche doch nicht immer so deutliche Fortsätze findet man bei den Laubblättern der Cephalanthera-Arten.

länger werdend, Nebenwurzeln aus dem Grunde der aufsteigenden Achse oberhalb des ersten Blattes auf und zwar hinsichtlich der Stelle gleichfalls mannigfachen Schwankungen unterworfen; so bricht eine Nebenwurzel an der Fig. 23 abgebildeten Keimpflanze fast auf der Insertionslinie des ersten Blattes hervor; ein ander Mal dicht oberhalb desselben vor seiner Mittellinie Fig. 17, 21, 24, 26, oder erst oberhalb des zweiten Blattes Fig. 25. Meistens treten frühzeitig noch mehrere hinzu (Fig. 26, 25, 24). Der obere Theil der später absterbenden Stengelachse, welcher hinsichtlich seiner Textur minder fest ist, als der untere, ist frei davon.

In den Achseln der Scheidenblätter finden sich schon sehr früh kleine Knospen: das erste ist in der Regel nicht mit einer solchen versehen, doch fand ich auch in seiner Achsel ein Mal ein Knöspchen, was immerhin interessant ist, als es zeigt, dass sich dieses Blatt ganz wie die nachfolgenden verhält. In der Achsel der zwei nächst folgenden oder, wenn mehr als 4 Scheidenblätter vorhanden sind, auch zuweilen noch der nächsten, stehen normal Knöspchen (Fig. 21 in der Achsel von *b* und *c*). Das oberste (Fig. 17 *d*) Scheidenblatt ist steril und oft auch das voroberste (ich fand dies z. B. an der Fig. 25 dargestellten Keimpflanze). Unter den Knöspchen, wenn sich überhaupt schon ein Grössenunterschied bemerklich macht, ist das oberste in der Regel auch das stärkere. Fig. 22 stellt ein Knöspchen, und zwar aus der Achsel des dritten Scheidenblattes, etwas vergrössert dar.

§. 19.

Mit dem Ausgange der ersten Vegetationsperiode, innerhalb welcher die neue Pflanze zum ersten Male über den Boden trat, stirbt die Stengelachse bis dicht oberhalb der Ursprungsstelle des obersten Knöspchens, also meist bis nahe zur Insertion des vorletzten Scheidenblattes, ab; dagegen bleiben sowohl die Embryoachse als auch die bis jetzt gebildeten Nebenwurzeln. Von den vorhandenen Knospen wächst zum nächsten Jahre in der Regel nur die oberste aus. Sie bildet vier Scheidenblätter und zwei Laubblätter aus. Von jenen bringen die beiden untern in ihren Achseln je eine Knospe, die beiden obern sind steril und sterben wieder mit den Achsentheilen, denen sie entsprangen, am Schlusse der Vegetation des zweiten Jahres ab; die Internodien der beiden knospenbringenden Scheidenblätter dienen als Zuwachs für die Grundachse; und aus ihnen entspringen neue, meist etwas längere Nebenwurzeln als die schon vorhandenen. Es hängt von den Umständen ab, ob die über den Boden hervortretenden Theile schon im zweiten Jahre eine auffallende Zunahme in ihren Dimensionen zeigen. Fig. 29 stellt eine recht kräftige Pflanze im zweiten Jahre dar. *C* ist der kurze Stumpf von dem vorjährigen oberirdischen Stengel; zwischen ihm und der Embryoachse *A* sind die drei ringförmigen Insertionen der ältern, entfernten Scheidenblätter sichtbar; zwischen *C* und der am Grunde des diesjährigen Stengels *D* stehenden Knospe *k* sind zwei Blattinsertionen zu bemerken; die Knospe des ersten Blattes ist in der Abbildung, weil sie auf der abgewendeten Seite der Grundachse stand, nicht sichtbar. Die Scheidenblätter *c* und *d* sind durch ein längeres Internodium von dem obersten knospentragenden weggerückt; die beiden Laubblätter sind nur wenig kleiner als die schwacher, aber schon blühbarer Exemplare. Fig. 30 stellt von einem ebenso starken Exemplare des zweiten Jahres die beiden perennirenden etwas gestreckteren ersten Internodien *a* und *b* des neuen Jahrganges dar. *C* wie in Fig. 29, *D* desgleichen. Oberhalb *b* steht die eine neue Knospe; Fig. 31 giebt eine Ansicht derselben Partie, aber von der andern Seite und mit dem Stengel *D* nach unten gewendet, hier ist auch die kleine Knospe oberhalb *a* sichtbar. Fig 30 *b* stellt eine Partie von einem solchen Exemplare Ausgangs Juli dar, wo der oberirdische Stengel, von dem nur ein kleines Stück *D* gezeichnet wurde, bereits abgestorben ist, während die neue, oberste Knospe *k* sich schon mehr als in Fig. 29 gestreckt zeigt; *i* ist das kurze in andern Fällen ganz unentwickelt bleibende Internodium unterhalb des ersten Knospenblattes.

Andere Exemplare schreiten weit langsamer in der Zunahme ihrer Theile vorwärts und sind nach ihren über den Boden hervortretenden Theilen oft selbst nach mehreren Jahren nicht von einer einjährigen Keimpflanze zu unterscheiden So sind an der Fig. 32 gezeichneten Pflanze vier

Jahrgänge *C, D, E* (Reste früherer Stengel), *F* vereinigt, und einige ältere unterhalb *C* wurden nicht einmal mitgezeichnet, und doch sind die beiden Laubblätter noch klein. Die verschiedenen Jahrgänge der perennirenden Achse stehen hier, was wahrscheinlich durch einen ungünstigen Standort bewirkt war, senkrecht übereinander; übrigens kommen auch hier auf jeden Jahrgang zwei perennirende Internodien (*a, b*; *a', b'*; *a'', b''*). An dem untern bildet sich ein sitzenbleibendes Knöspchen, das nur bei *a'* sichtbar ist, aus dem obern geht immer der nächstfolgende Jahrgang hervor. Wie aus dem Vorhergehenden erhellt, lässt sich also auch hier keine einigermassen bestimmte Anzahl von Jahren angeben, innerhalb welcher ein aus einem Embryo hervorgegangenes Exemplar blühbar wird; selbst in dem günstigsten Falle dürfte das in der freien Natur nicht vor dem vierten oder fünften Jahre der Fall sein; es ist sehr wahrscheinlich, dass dann selbst die Embryoachse noch vorhanden ist. Ich fand indess bis jetzt noch kein solches Exemplar, sondern etwas kräftige Pflanzen ohne Blüthenstand liessen an ihrer am hintern Ende abgestorbenen Grundachse meist schon mehr, oft sehr viel mehr Jahrgänge erkennen.

§. 20.

An den blühbaren Exemplaren wiederholen sich übrigens hinsichtlich der Verzweigung der unterirdischen Achse alle bisher geschilderten Verhältnisse. Fig. 33 giebt eine Ansicht von dem untern Stengel eines solchen Exemplars zur Blüthezeit; *b* ist die Insertion des zweiten (entfernten) Scheidenblattes des blühenden Jahrganges, in dessen Achsel sich die stärkere Knospe (Ersatzknospe) gebildet hat, *c* und *d* sind die beiden obern sterilen Scheidenblätter, über welchen dann noch 2, seltner 3 Laubblätter auftreten*). Fig. 34 stellt etwas vergrössert die Ersatzknospe nach Wegnahme ihres ersten Blattes (*a*) dar, in dessen Achsel bereits bei *k* ein junges Knöspchen sich zeigt; dasselbe ist in Fig. 35 isolirt, und ein eben solches, nur schon etwas weiter vorgerücktes und stärker vergrössertes, ist in Fig. 36 gezeichnet. Mit dem Zuendegehen der Vegetation (Ende Juli) ist die Ersatzknospe schon ziemlich stark geworden: Fig. 37 *K* (die Knospe ist von vorn gezeichnet, und die Achse unter ihr, die bloss noch den Rest *C* des vorjährigen Blüthenstengels zeigt, hatte ich grade gestreckt, damit die Theile derselben: *a* Insertion des ersten Scheidenblattes, *k* dessen Knospe, *b* die Insertion des Mutterblattes der Hauptknospe *K*, deutlich würden; bei *c* und *d* hatten die zwei dem Blüthenstengel angehörigen Scheidenblätter gestanden). Das erste Blatt *a'* der Hauptknospe ist um diese Zeit von dem zweiten *b'* bereits durchbrochen und meistens schon theilweise zerstört. Fig. 38 stellt eine Hauptknospe aus derselben Zeit von der Seite gesehen dar; die Bezeichnungsweise ist dieselbe wie in Fig. 37, doch fehlt der Stumpf des vorjährigen Blüthenstengels. Entfernt man das erste Blatt der Hauptknospe (Fig. 39 *a'* ist dessen Insertion, das Blatt selbst steckt noch zwischen dem Blüthenstengel *D* und dem zweiten Knospenblatte *b'*), so findet man in seiner Achsel ein kleines Knöspchen; ebenso ist es in der Achsel des zweiten Blattes Fig. 40 *b'*, das Knöspchen ist aber schon etwas grösser als jenes. Fig. 41 zeigt es (*k*) etwas vergrössert, von der Mediane seines Mutterblattes aus gesehen. Das oberste von den beiden sterilen Scheidenblättern (*c'* und *d'* in Fig. 43) umschliesst noch dicht die beiden Laubblätter (*e'* und *f'*) und diese die Inflorescenz. Das unterste Laubblatt (Fig. 42, *d'* ist die Insertion des obersten Scheidenblattes) zeigt eine hakenförmig übergekrümmte Spitze und an seiner Scheidenmündung den bereits oben erwähnten quadratischen Fortsatz.

Die Stellung der Scheidenblätter ist ziemlich genau alternirend, doch convergiren sie durch eine einseitig stärkere Entwicklung der Achse oft etwas gegeneinander. Das erste Blatt einer Knospe steht mit seiner Mittellinie rechts oder links von seinem Mutterblatte (Fig. 41).

---

*) Oberhalb der Laubblätter finden sich ein oder zwei kleine, sterile Schuppenblätter, auf die dann die Bracteen folgen.

§. 21.

Die verhältnissmässig lange Dauer der verschiedenen Jahrgänge, aus deren Verschmelzung die Grundachse hervorgeht, erhellt daraus, dass ich an derselben bei einem Exemplare, wo sie $1^1/_2$ Zoll mass, vierzehn Narben von frühern Blüthenstengeln, bei einer etwas über 2 Zoll langen deren sogar 24 zählte. Im ersten Falle waren die Wurzelzasern aller Jahrgänge noch frisch; im letzteren waren sie an den ältesten Jahrgängen zum Theil abgestorben, zum Theil noch frisch. Jährlich wächst an den stets einfachen, behaarten Wurzeln ein Stück hinzu, was ich selbst noch an zehnjährigen beobachten konnte, und manche erreichen eine Länge von einem bis anderthalb Fuss. — Eine Verästlung der Grundachse durch das Auswachsen der kleinern oder Reserveknospe in der Achsel des ersten Blattes scheint im Ganzen seltner zu sein; doch bleibt dieselbe am Grunde eines jeden Jahrganges (Fig. 44 stellt ein Stück einer Grundachse mit den Narben von neun Jahrgängen I—IX mit den dazugehörigen Reserveknospen *k* schematisch und ohne die Wurzelzasern dar) sehr lange stehen. Die Narben der Blüthenstengel stehen im Zickzack, auf welche Stellung ich später bei Cypripedium (§ 44) zurückkommen werde. — Höchst wahrscheinlich verhalten sich Listera Escholtziana, die ich nur aus Reichenbach's Orch. europ. kenne, und cordata, die ich nur in getrockneten Exemplaren untersuchte, in den meisten Punkten ebenso wie L. ovata; doch bleibt die Grundachse bei jenen Arten im Ganzen etwas dünner, schwillt aber bei L. Escholtziana, nach Reichenbach l. l. p. 148, manchmal knotenförmig an. Vielleicht, dass die Keimpflanzen bei L. cordata schon früher zur Blüthe gelangen; denn an einem getrockneten Blüthenexemplare mit noch kurzer Grundachse glaubte ich die Embryoachse noch zu erkennen. An einem andern schien sogar auf der Mitte einer Nebenwurzel sich eine Pflanze aus einer Adventivknospe gebildet zu haben.

IV.

Neottia Nidus-avis Rich.

§. 22.

Die genannte Pflanze gehört wegen ihrer Häufigkeit und weiten Verbreitung, sowie wegen ihres Auftretens an Oertlichkeiten, wo der Pflanzenwuchs gewöhnlich spärlich ist und wegen ihres auffallenden Ansehens zu den Orchideen, die gleich bei der Wiedererweckung der Pflanzenkunde beschrieben wurden. Schon Tragus bildet sie gar nicht übel ab; doch ist sie ihm ein widerwärtig Gewächs, dem er nicht bloss die Blätter — was späterhin noch öfters auch von andern Botanikern geschah — sondern selbst die Blumen abspricht;*) er nennt sie „ein recht Vitium und faul Gewächs unter den Kräutern." Fast sollte man glauben, dass dieser unfreundliche Willkommen, der das Gewächs an der Schwelle der Wissenschaft empfing, allzulange nachgeklungen habe und auch jetzt noch nicht ganz verhallt sei. Daher sei es mir gestattet, durch Mittheilung einiger Beobachtungen, welche indess keinen Anspruch darauf machen, ihren Gegenstand ganz zu erschöpfen, etwas Licht über das unterirdische Leben dieser Schattenfreundin zu verbreiten.

*) Das IX. Margendrehen „hat weder Blätter noch Blumen, sondern ist ein schlechter (schlichter) feister Stengel, mit der Gestalt dem gemeinen Satyrion gleich, hat eine Holzfarb oder wie die Schwämme, so im Holz und Wälden wachsen. Die Wurzel ist zasicht verworren und durch einander geschränkt wie Baldrian oder als die Christwurzel." — Nach Clusius hielten manche dafür (ariolantur), es sei unsere Pflanze das coagulum terrae des Plinius.

§. 23.

Die Keimpflanzen, welche man oft dicht unter ältere Pflanzen verflochten findet, haben eine dünn kegelförmige mehr oder weniger gekrümmte sich bald bräunlich färbende Embryoachse (Tab. III. Fig. 1 eine schwächere, 2 eine etwas stärkere Keimpflanze, Anfangs Juli, *A* die Keimachse). An derselben treten keine haarförmigen Papillen auf, dagegen brechen früh schon aus derselben (Fig. 3 A) mehrere, c. 5—8 Nebenwurzeln, die gleichfalls ohne Papillen sind, hervor. Entfernt man die zahlreichen Nebenwurzeln, von welchen die Keimpflanze umstarrt ist, so findet man an der ziemlich starken Achse derselben, falls sie sich nämlich schon etwas ausgebildet hat, mehrere durch deutliche Internodien, aus denen die Wurzeln in ziemlich regelmässigen Reihen hervorgebrochen sind, getrennte, etwas häutige, ganz kurze, am Rande oft unregelmässig eingerissene, alternirende Scheidenblätter. An der kleinern, Fig. 1 abgebildeten Keimpflanze waren im Ganzen erst vier Blätter *a*—*d* zu unterscheiden. Fig. 3 stellt die Achse von der Keimpflanze Fig. 2, ein wenig vergrössert, dar; sie hatte an dem horizontalen Theile vier (*a*, *b*, *c*, *d*) Blätter. An der aufwärts gebogenen Spitze fand sich die von einigen wenigen Blättern (*e*, *f*) zusammengesetzte Terminalknospe. In der Achsel des vierten Scheidenblattes (*d*) fand ich die erste Knospe; oft mögen aber auch schon in der dritten und zweiten Blattachsel solche auftreten. An jenem Terminaltriebe bilden sich bis dicht an die Blattansätze die zahlreichen neuen Nebenwurzeln. Die jüngsten von ihnen stellen kleine stumpf kegelförmige Buckel dar. Sie bilden sich keineswegs, wie das bei Orchis militaris und andern der Fall ist, unterhalb der Oberhaut der Achse in der Weise, dass sie dann diese durchbohren müssten; vielmehr erhebt sich die Oberhaut der Achse an der Stelle, wo eine Wurzel sich entwickelt, mit dieser letzteren in der innigsten Verbindung bleibend und sie organisch überkleidend. Man findet daher am Grunde der Wurzel (auch an ältern Pflanzen, wo sie sich ebenso verhalten) keinen häutigen manschettenartigen Ring, es wäre denn, dass etwa durch ein durchbohrtes Scheidenblatt ein solcher gebildet wird.*) Fig. 4 ist der etwas vergrösserte Durchschnitt eines solchen Terminaltriebes; *e* und *f* sind die jungen Blätter; *w* die jungen Wurzeln, in welche Gefässbündel, die von den im Centrum der Achse liegenden abgehen, bogenförmig hineintreten. Dicht unterhalb der Spitze findet auch hier wie bei andern Wurzeln sich das jüngste Zellgewebe.

§. 24.

Eine solche Keimpflanze gelangt gar nicht selten unter begünstigenden Umständen schon im zweiten Jahre zur Blüthe. Fig. 5ª giebt von den unterirdischen Theilen eines solchen Exemplars, das einen sehr kräftigen, hohen und reichblüthigen Stengel getrieben hatte, eine Ansicht. Die Embryoachse (*A*) war noch ganz wohl erhalten; alle Wurzelzasern waren noch frisch, nur die an dem

---

*) Meine Kenntniss von der Bildung der Nebenwurzeln ist noch zu lückenhaft, um mich darüber entscheidend auszusprechen, ob sie sich bei manchen andern Pflanzen ebenso wie bei Neottia bilden oder nur unter dem Schutze des Rindenparenchyms. Man könnte in dem letzten Falle geneigt sein, die Wurzeln von Neottia als blosse Auswüchse der Rinde zu betrachten, vergleichbar den Hervorragungen auf der Oberfläche der unterirdischen Achse bei Corallorrhiza, welche indess von keinem Gefässbündel durchzogen sind. Eine solche Vergleichung erscheint mir aber zu gewagt. — Die Nebenwurzeln von Neottia werden von einem centralen Gefässbündel Fig. 14 durchzogen, in welchem mehrere Gefässzellen in drei oder vier Gruppen geordnet — bei Epipactis und Cephalanthera sind mehr solcher Gruppen — auftreten. Die Oberhaut wird von zwei Reihen ziemlich kleiner Zellen gebildet, in denen sich kein fester Inhalt wahrnehmen lässt, dann kommen c. 2—3 Reihen grösserer Zellen, in denen sich bei etwas ältern Wurzelzasern eine klumpige, glasige Masse findet, die fast den ganzen Zellenraum erfüllt. Man vergl. Schleiden w. B. I, p. 303 der dritten Ausgabe. — In ganz jungen Nebenwurzeln konnte ich in diesen Zellen nur den Zellkern erkennen. Das innere Parenchym der Nebenwurzeln zeigt nichts Eigenthümliches. — Die Grundachse zeigt eine Art von Mark, in welchem c. 2—3 Reihen von Gefässbündeln stehen Fig. 13. In der Rindenschicht ist viel zartkörniges Amylum aufgehäuft.

hintersten Theile der Achse stehenden waren etwas schmutzig weiss. An der von den zahlreichen Wurzeln entblössten 1—3 Linien starken und wegen der Wurzeln undeutlich walzlichen Achse erkannte ich deutlich drei sterile und 3 knospentragende Blätter, das siebente (*g* in Fig. 5[a]) war nicht von Wurzeln verdeckt und trug die grösste Knospe von allen. Das achte *h* und die folgenden waren ohne Knospen. An einem andern, sonst ebenso beschaffenen Exemplare war die liegende Achse etwas gestreckter, die Wurzelzasern standen nicht ganz so gedrängt, waren aber etwas länger und ein wenig stärker. Was die Länge der letzteren im Allgemeinen betrifft, so ist zu bemerken, dass sie, wenn sie ausgewachsen sind, ziemlich gleich lang, selten aber so lang wie ein Finger, meistens nur c. 1 — $1\frac{1}{2}$ Zoll lang sind. Eine solche Verlängerung wie bei Listera ovata kommt durchaus nicht vor.

An andern Exemplaren sterben, bevor sie blühbar werden, die ältern Theile gänzlich ab; immer ist es auch hier die Terminalknospe, durch welche die Pflanze weiter wächst, so dass bis dahin, wo die Pflanze einen Blüthenstengel getrieben hat, die Grundachse nicht als eine Verschmelzung von Achsen verschiedener Ordnungen, wie es bei Neottia ovata der Fall ist, angesehen werden kann. Die Achse bei solchen Exemplaren ist bald länger, bald kürzer; Fig. 5 stellt eine längere dar nach Ablösung ihrer Wurzelzasern. Die etwas gebogene nach vorn an Stärke zunehmende Achse ist mit zehn, meist unregelmässig zerspaltenen Scheidenblättern besetzt, von denen die zwei untern *a, b* abgestorben sind und von denen die nächstfolgenden acht (*c* — *k*) in ihren Achseln Knospen tragen. Die Knospen nehmen nach oben (vorn) an Umfang zu. Zuweilen wird durch Auswachsung einer solchen Knospe die Grundachse verzweigt. Die Terminalknospe (*l, m*) einer solchen Pflanze lässt schon zu Anfang des Sommers den von den künftigen Stengelblättern eingeschlossenen Blüthenstand erkennen. Fig. 6 ist der etwas vergrösserte Durchschnitt durch eine ähnliche Terminalknospe, in der Achsel des untersten mitgezeichneten Blattes steht eine noch ziemlich kleine Knospe *k**). Die Pflanze wächst nun, wenn der Sommer ihrem Wachsthum einigermassen günstig ist, kräftig fort, so dass die Terminalknospe, Ende August oder im September ausgegraben, oft über einen Zoll lang ist, wo dann entweder schon alle Blüthen der Infloreseenz völlig angelegt und von ihren Bracteen bedeckt sind, oder an der Spitze der Achse noch einige in der allerersten Entwicklung begriffen sind.

---

*) Fig. 15 — 19 stellen eine Reihe jüngerer Blüthen vergrössert dar. Die allerersten Anfänge sind niedrige kleine, unten von einer ganz schwachen Faltung begrenzte Wülste. Jene Faltung sondert sich dann etwas schärfer (Fig. 15, *b*), und ist die zuerst bogenförmig ausgeschweifte Bractee, der Wulst ist die Achse der Blüthe. Letztere Achse, die ein wenig in die Breite gezogen ist, bildet auf ihrem Scheitel durch Emporwachsen der Seitentheile eine seichte muldenförmige Vertiefung (Fig. 16, *f*), den Anfang der Fruchtknotenhöhle. Die hintere Seite wird dabei etwas höher als die vordere (Fig. 17). Auf dem etwas wulstigen Rand erscheinen zunächst die 6 Perigontheile als 6 schmale, nur unbedeutend von einander abgesetzte flache Erhebungen, und man kann in dieser Periode kaum einen äussern und innern Kreis unterscheiden (Fig. 18; *l.* das Labell, *a, a* die beiden paarigen Theile des später innern Kreises), wenn sie aber ein wenig weiter gebildet sind, wo sie fleischige, etwas concave Schuppen darstellen, erkennt man leicht, dass die Lippe und die noch kleinen paarigen untern Blätter, ein wenig innerhalb des unpaarigen untern und der paarigen obern Perigonblätter stehen (Fig. 19). Die Fruchtknotenhöhle ist noch ziemlich flach und erscheint auf einem durch die beiden unpaaren Perigontheile geführten Schnitte als eine schmale Spalte. Um diese Zeit fängt auch meistens die Bractee (*b*) an in ihrer Mitte sich schwach zu erheben als Anfang zu ihrer spätern Zuspitzung. In den spätern Zuständen der Blüthe, welche sich auch zu Anfang des Sommers zeigen, sprossen dann die Anthere und der dreitheilige Griffel, dessen ursprüngliche Zusammensetzung noch lange sichtbar bleibt, hervor und letzterer verschliesst die Höhlung des Fruchtknotens bis auf den deutlichen Griffelkanal, den schon Haller (it. helv. §. XXIV.), wenn er ihn auch nicht ganz genau nach seinem Verlaufe beschreibt, nach seiner Bedeutung für die Befruchtung kannte. Ich werde bei Cypripedium Gelegenheit haben, die Bildung der Griffelblätter näher zu erörtern.

§. 25.

Die axillären Knospen (Fig. 7, 8, 9) stehen mit ihrem ersten Blatte, unter welchem das Internodium oft ziemlich entwickelt ist, rechts oder links von dem Mutterblatte. Die enge Scheidenmündung desselben ist gewöhnlich von einer kappenförmigen Spitze (Fig. 9) verdeckt, seltner (Fig. 12) offen. Die untern Blätter alterniren; erst bei den obern Blättern*) treten kleinere Divergenzwinkel ein. In den Winkeln des ersten, (Fig. 10, das erste Blatt ist bei *a* abgetrennt, *b* ist das zweite, *k* ist die Knospe in der Achsel von *a*, die Stellung der ganzen Knospe ist dieselbe wie in Fig. 7, 8, 9) zweiten, (Fig. 11 *a* u. *b* entfernt, *k* die ganz junge Knospe des zweiten Blattes, *c* das dritte Blatt, von seiner Scheidenseite gesehen), manchmal auch des dritten Blattes treten bei den später mit Blüthenständen versehenen Hauptknospen frühzeitig die Knospen der folgenden Vegetationsperiode auf. Zuweilen ist aber das erste Blatt steril. Die neue Knospenachse treibt frühzeitig Wurzeln.

Nicht selten geschieht es, dass ein Trieb, der nach seiner Anlage dieses Jahr zu einem Blüthenstengel hätte auswachsen sollen, als starke Knospe unter dem Boden bleibt; dann pflegen eine oder zwei Knospen an seinem Grunde im Laufe des Sommers sich fast eben so stark wie jener Muttertrieb zu entwickeln und sich zu bewurzeln und mit ihm zugleich im nächsten Frühling ihre Blüthenstände über den Boden zu erheben. Ja, man findet selbst, dass ein Trieb ein Jahr vor seiner Mutterachse, deren Ende im Knospenzustande verharrt, zur Blüthe gelangt.

§. 26.

Wenn auch aus dem Bisherigen erhellt, dass unsere Pflanze eine ähnliche Ausrüstung zum Perenniren hat, wie Listera ovata, so muss ich doch entschieden in Abrede stellen, dass ihr in Wirklichkeit eine solche fast säcularische Dauer wie der letztgenannten Pflanze zukommt. Wie sie früher zur Blüthe gelangt, so erschöpft sie sich auch früher. Unter den zahlreichen Exemplaren, die ich in unsern schattigen Buchenwaldungen ausgrub, fand ich allerdings viele, wo neben dem diesjährigen Blüthenstengel auch noch der vorjährige abgedorrte stand, auch noch solche mit einem Reste des zweitvorjährigen, an denen sich zugleich eine Knospe fürs nächste Jahr kräftig entwickelt hatte; aber sehr häufig, weit häufiger in jedem Falle, als bei irgend einer andern einheimischen Ophrydee oder Neottiacee, sterben die Exemplare nach der Fruchtreife gänzlich ab, wobei die Wurzeln noch die längste Lebensfähigkeit behaupten. Viele Exemplare, die im Frühjahr geblüht und in den holzigen Kapseln**) noch die Samen hatten, waren mit ihren unterirdischen Achsentheilen schon im September abgestorben, die Wurzeln waren hier zum Theil noch erhalten. Bei vielen vom vorigen Jahre stehen gebliebenen abgestorbenen Stengeln fand ich aber, wenn ich nachgrub, nur vermoderte Wurzeln.

§. 27.

Man nahm sonst häufig an, dass die Pflanze auf Baumwurzeln schmarotze, und viele neuere systematische Werke erwähnen dies als etwas ganz Sicheres. Allein das ist bestimmt unrichtig***). Selbst in der frühesten Periode ihres Daseins ist die Pflanze kein Parasit. Sie hat nicht einmal Wurzelhärchen, und weder vermittelst der Wurzeln noch der Achse verschmilzt sie mit den Theilen

*) Es stehen zwischen der perennirenden Hauptknospe und der untersten Bractee c. fünf Blätter am Stengel.

**) Sie contrastiren in ihrer Substanz, wie die ganze Pflanze, mit denen von Neottia ovata, wo alle Theile über dem Boden zarter, weicher und vergänglicher sind, vergänglicher selbst als bei den meisten Ophrydeen.

***) Man vergleiche auch Brandt in der Linnaea XVI, 88.

anderer lebender Pflanzen. Die unverästelten Wurzelzasern*) liegen oft dicht aneinander, dass sie sich gegenseitig verdrücken, und dass kaum etwas Erde zwischen sie hineindringt. Ein ander Mal findet man eine grosse Anzahl derselben dicht an die Steine angedrückt, die zufällig im Boden liegen. Man kann wohl nur annehmen, dass die Pflanze einen von abgestorbenen modernden Pflanzentheilen durchmengten Boden und natürlich einen gewissen Grad von Feuchtigkeit zu ihrem Gedeihen erfordert. Jene Beimischungen sind oft kaum noch zu erkennen, und der Boden erscheint nicht selten als eine gleichmässig thonige Masse, besonders dann, wenn die Pflanze bisweilen über einen halben Fuss tief im Boden steht, während sie manchmal kaum $^1/_2$ Zoll unter der Oberfläche verborgen ist; es genügt eben wohl eine Feuchtigkeit, die durch solche absterbende Pflanzenstoffe, wie die an den Standorten der Pflanze oft angehäuften Laubblätter, filtrirt ist. Dass sich in solchem Boden oft zahlreiche Wurzeln von Bäumen und frische so wie abgestorbene fadenförmige Pilzlager hindurchziehen, sind Nebenumstände, aber schwerlich ihr Auftreten bedingende Haupterfordernisse.

Schliesslich gedenke ich noch der merkwürdigen Thatsache, mit welcher uns Herr Dr. Gustav Reichenbach (de pollinis Orchidearum genesi ac structura p. 19) zuerst bekannt gemacht hat, dass nämlich die Nebenwurzeln unserer Pflanze gar nicht selten an ihren Spitzen Adventivknospen treiben, die zu selbstständigen Exemplaren werden. Ich habe diese Erscheinung, aber erst aufmerksam darauf gemacht durch die in der erwähnten Schrift enthaltene Notiz, häufig und in sehr verschiedenen Stadien beobachtet; da aber Herr Dr. Reichenbach versprochen hat, dieselbe ausführlicher zu beschreiben und durch Abbildungen zu erläutern, so halte ich es für unziemlich, ihm darin vorzugreifen.

V.

Epipactis Rich.

§. 28.

Von der Ep. latifolia var. rubiginosa (Ep. Helleborine 2. rubiginosa Reichenb. orchid. europ.), welche viele Systematiker als eine gute Art betrachten, was sie nach meiner Ueberzeugung nicht ist, habe ich öfters Keimpflanzen beobachtet. Wie sich erwarten lässt, stimmen sie in vieler Beziehung mit denen von Listera überein. Die Keimachse (Tab. IV. Fig. 10 und 11 *A*) ist bald länger, bald kürzer, bald schlanker, bald (Fig. 16) dicker, bald mehr (Fig. 14), bald weniger gekrümmt. Aus derselben brechen, mehr nach dem Vordertheile zu, eine bis drei (Fig. 13) Nebenwurzeln hervor, die wie die Keimachse selbst sich schon frühzeitig mit Papillen bedecken. Das erste Blättchen (Fig. 10, 11 *a*) ist sehr niedrig, lässt aber doch eine Rück- und Vorderseite unterscheiden. In seiner Achsel fand ich zwar an den untersuchten Keimpflanzen kein Knöspchen, es ist aber wohl kaum zu bezweifeln, dass auch hier zuweilen ein solches auftritt. Die nächsten, dem ersten ganz ähnlich gebildeten Scheidenblätter sind durch kurze Internodien von einander getrennt und tragen kleine Knospen in ihren Achseln. Zuweilen findet sich nur ein fertiles Scheidenblatt; meistens aber sind ihrer mehrere bis c. 6 (Fig. 11 *b*—*g*); in diesem Falle ist das oberste Knöspchen auch das stärkere; Fig. 15 die beiden obersten Knospen nach Entfernung der Mutterblätter etwas vergr.,

*) Zuweilen hat es das Ansehen, als habe sich eine Wurzel an ihrer Spitze verästeln wollen, Fig. 14[b]; sieht man genauer zu, so erkennt man, dass diese scheinbare Verästlung durch den Widerstand eines fremden Körpers hervorgerufen wurde, und dass sich in dem einen Aste kein Gefässbündel findet.

Fig. 12 die obere Knospe allein und von vorn, dabei stärker vergrössert. Da, wo die Achse die Knospen producirt, sind ihre Internodien, aus denen mehrere Nebenwurzeln hervorbrechen, stärker aber auch zugleich kürzer, als da, wo sie an dem senkrecht aufsteigenden Theile, der an seiner Spitze zwei oder drei noch kleine ziemlich nahe bei einander stehende Laubblätter trägt, mit knospenlosen längern Scheidenblättern, c. 3—5, versehen ist. Die obern Scheidenblätter zeigen oft eine deutliche Hinneigung zur Bildung einer grünen Lamina. Das Stengelchen stirbt allmählich ab, ohne indess bei seiner ziemlich zähen Beschaffenheit bald zu verwesen; denn es ist noch Ende September, wenn schon vertrocknet, zu finden, und der kurze abgestorbene Stumpf desselben, so weit er im Boden steht, bleibt oft ein paar Jahre stehen. Die oberste Knospe der frisch bleibenden Grundachse entwickelt sich im nächsten Jahre zum zweiten Stengel, dessen erstes Blatt regelmässig steril ist, während das zweite und dritte, manchmal auch das vierte, Knospen bringen. Die knospenerzeugenden Internodien bilden allemal einen Zuwachs zu der schon vorhandenen Grundachse und bewurzeln sich. Das wiederholt sich mehrere, oft sehr viele Jahre, und endlich gelangt die Pflanze zur Blüthe. Mindestens gehen in der freien Natur darüber gewiss regelmässig eine ganze Reihe von Jahren hin. Die Keimachse fand ich noch an Pflanzen, die bereits den dritten Stengel hervorgebracht hatten Fig. 16; doch war der Zusammenhang der Keimachse mit den an sie anstossenden jüngern Theilen, schon ein ziemlich lockerer; ja manchmal war sie schon gänzlich abgestorben und im Vermodern begriffen. Die Zahl der Laubblätter am Stengel des dritten Jahrganges war oft drei oder vier, die in der Regel auch am Umfange etwas zugenommen hatten; die Stengel waren dabei einen Finger lang. An blühenden Pflanzen habe ich bis jetzt die Keimachse nicht beobachtet.

Die unterirdische Knospenbildung der weiter ausgebildeten Pflanzen stimmt ganz genau mit der von E. microphylla und den Cephalanthera-Arten überein, deren ich in den nächsten Paragraphen gedenken werde.

§. 29.

Was zunächst die Epipactis microphylla*) betrifft, so habe ich Folgendes zu bemerken. Die ziemlich spröden Nebenwurzeln haben hier meist eine solche Stärke, wie bei keiner andern Art oder Form dieser Gattung. In einem frühern Aufsatze über unsere Epipactis-Arten (Linnaea XVI. p. 436) habe ich der Stärke der Wurzeln auch gedacht, jedoch dieselbe nicht genug hervorgehoben. Da die unterirdischen Theile dieser Pflanze wohl noch nicht genauer abgebildet sind, so habe ich auf Tab. III. dieselben von einem schwächern Fig. 25, und stärkern Exemplare Fig. 26 möglichst genau in den Dimensionen dargestellt. Andere Exemplare hatten selbst noch längere, fast einen Fuss lange, aber nur unbedeutend stärkere Nebenwurzeln. Die Papillenbildung fehlt nicht, ist aber im Allgemeinen nicht so deutlich, besonders an den ältern Wurzeln, wie bei E. rubiginosa. Man sehe die Abbildung der letzteren in Reichenb. orch. europ. t. 133. Uebrigens erleidet der Umfang der Nebenwurzeln bei Ep. microphylla mancherlei Modificationen, und eine Reihe derselben stellt Fig. 27 *a—d* dar; die schwächste war immer etwas stärker noch, als die Wurzeln bei Ep. rubiginosa (Fig. 28).

---

*) Ich weiss nicht, ob diese Pflanze vor dem trefflichen Ehrhart, welcher sie in seinen Beiträgen IV. 42 als Serapias microphylla beschrieben hat und ihrer bei der Schilderung seiner botanischen Excursionen öfter erwähnt, schon bei einem andern bot. Schriftsteller vorkommt. Das wenigstens muss ich bezweifeln, dass dieselbe, wie Dierbach Beitr. zu Deutschl. Fl. IV. 64 ohne Weiteres annimmt, von Clusius hist. 274 bereits als Elleborines recentiorum tenellum genus s. septimum aufgeführt werde. Clusius erhielt seine Pflanze von dem Arzte Guiliemus de Mera, der sie auf seiner Rückkehr aus Italien gefunden hatte. Er hebt bei ihrer kurzen Beschreibung die fünf Nerven des einen Zoll langen und einen halben Zoll breiten Blattes hervor und sagt ausdrücklich: radix summâ quasi tellure sparsa. Das passt nicht auf Ep. microphylla, viel eher auf Goodyera repens. — Jener Arzt war es auch, der dem Clusius die Pseudorchis monophyllos (Malaxis monoph.) mitbrachte, und dieser beschreibt die Knollenbildung in ihrer Verschiedenheit zu der der andern Orchisarten schon ganz gut.

Die andern Epipactis-Formen, als E. viridiflora (E. Hellebor. 3. varians orch. europ.), latifolia (4. viridans orch. europ.) und besonders violacea*) haben meist Wurzeln, die hinsichtlich ihrer Stärke, wenn sie auch wirklich nicht so stark als die stärksten bei E. microphylla sein sollten, mit denen der letztern oft ganz übereinkommen, und es ist gar nicht unwahrscheinlich, dass diese stärkere Entwicklung der Wurzeln in die Dicke — die Länge ist bei allen gleich gross, und auch E. rubiginosa hat oft einen Fuss lange Wurzeln — eine Folge der feuchtern und humusreichern Standorte ist, an denen mindestens bei uns alle jene Formen: Ep. microph., latifol., viridifl. und violacea, aufzutreten pflegen. Der anatomische Bau stimmt im Wesentlichen bei allen überein und weicht nicht von dem der Wurzeln von Cephalanthera**) uud Cypripedium ab.

§. 30.

Die unterirdische Achse bei E. microphylla zeigt nichts Eigenthümliches; sie ist zusammengesetzt aus den verschiedenen Jahrgängen, deren ein jeder nach oben durch einen Blüthenstengel, dessen Reste oder Narben (Fig. 26 *N*) länger sichtbar bleiben, abgegränzt worden. Diese Grundachse liegt bald wagerecht (Fig. 26 *E*—*K*), bald erheben sich einzelne oder einige Jahrgänge senkrecht, Fig. 25 *C*—*D*; dies geschieht wahrscheinlich besonders dann, wenn der Boden zufällig sich erhöht, z. B. durch Herabrollen der Erde von den Berghängen, an deren Lehnen oder an deren Fusse die Pflanze gern auftritt.

§. 31.

Das genauere Verhalten der Knospenbildung ist kurz folgendes. Das erste Scheidenblatt eines jeden Jahrganges ist ohne Knospe, dagegen findet sich eine solche in der Achsel des zweiten und dritten. Die des dritten ist die stärkere und kommt in den meisten Fällen ausschliesslich zur Entfaltung, während die des zweiten, die übrigens sonst der andern gleich gebildet ist, nur manchmal zu einem zweiten Blüthenstengel auswächst. Es geschieht dieses an den andern Epipactisformen öfter, und wenn es sich an mehreren Jahrgängen wiederholt, bilden die Blüthenstengel, die zu der verzweigten Grundachse gehören, einen dichten Busch. Bei Ep. violacea zählte ich oft 8 — 10 Blüthenstengel. — Das erste Blatt der Knospe (Fig. 21 K) steht rechts oder links von deren Mutterblatte (c stellt dessen Insertion dar, die hier nicht in gleicher Höhe um die Achse herumläuft, *E* Basis des diesjährigen Blüthenstengels, *b* das Blatt, in dessen Achsel sich die erste, schwächere Knospe *k'''* erzeugte) und hat zuweilen ein kurzes, entwickeltes Internodium unter sich, so bei K; das zweite Knospenblatt alternirt mit dem ersten, das dritte mit dem zweiten; Fig. 22 stellt eine Knospe vergrössert von vorn dar, *a*—*c* die drei ersten Blätter, von denen *b* und *c* schon wieder kleine Knospen haben; solche ganz junge Knospen zeigen Fig. 23 mit einem, und 24 schon mit zwei noch ringförmigen Blättern.

§. 32.

Wenn nun manche der hier erörterten Verhältnisse bei allen Formen dieselben sind und die Verschiedenheiten in Bezug auf die Wurzeln zuletzt doch nur als relative gelten könnten, so muss ich doch noch auf Etwas aufmerksam machen, wodurch, wenn es sich als wirklich in der Natur

---

*) Ich nannte sie E. latifolia var. brevifolia; sie ist bei uns keineswegs selten; denn ausser an den Standorten, die ich bereits in jenem Aufsatze angab, habe ich sie auch um Sondershausen an verschiedenen Orten beobachtet, zugleich aber auch immer deutliche Uebergänge in die gewöhnliche Ep. latifolia gefunden.

**) Schacht hat in seiner phys. Bot. den anatom. Bau der Wurzel beschrieben und abgebildet. — In dem Rindenparenchym älterer Wurzeln von E. microphylla beobachtete ich auch Pilzbildungen, welche mit den klumpigen Füllmassen der Zellen in Verbindung standen.

derselben begründet und constant erweisen sollte, E. microphylla als eine gute Art gerechtfertigt werden würde. Während ich von E. latifolia und viridiflora und besonders von E. rubiginosa und auch der E. palustris sehr häufig Exemplare in mannigfacher Grösse fand, die schon mehrblättrige Stengel getrieben hatten, ohne dass dieselben irgend eine Andeutung zur Blüthenbildung zeigten, so ist es mir bis jetzt, obschon E. microphylla in den Waldungen um Sondershausen hin und wieder häufig wächst, nicht gelungen, derartige Stengel bei ihr zu finden. Glaubte ich ja einmal solche Exemplare gefunden zu haben, so belehrte mich eine genauere Untersuchung, dass sie an ihrer Spitze verkümmerte Bracteen und Blüthen hatten, oder dass letztere bereits aus den Achseln der nahe übereinander und dicht oberhalb der Stengelblätter zusammengerückten Bracteen herausgefallen waren. Das machte es mir nicht unwahrscheinlich, es könnte E. microphylla in die Kategorie der Pflanzen gehören, die nicht eher, als bis sie wirklich bis zur Erzeugung eines Blüthenstengels erstarkt sind, über den Boden hervortreten. Was mich in dieser Ansicht bestärkte, war der Umstand, dass ich an einigen starken, blühenden Pflanzen noch die Keimachse fand, und aus den wenigen Stumpfen der Stengel, weil sie einerseits weit stärker als die an jüngern und noch mit der Keimachse versehenen Exemplaren von E. rubiginosa, andererseits aber schon ebenso stark wie die Grundtheile wirklicher Blüthenstengel anderer Exemplare von E. microphylla waren, mit Sicherheit schliessen konnte, dass auch jene Stengel bereits Blüthen gebracht hatten. Fig. 51 Tab. IV. stellt die unterirdischen Theile eines solchen Exemplars, ohne die Wurzelzasern, möglichst treu dar: *A* die Keimachse, sie ist mit einigen Internodien nur wenig vergr. in Fig. 52 abgebildet; sie hatte zwei Nebenwurzeln, die an Stärke und Länge schon denen älterer Exemplare gleichkamen. An der directen Fortsetzung der Keimachse fand ich bis zu dem abgestorbenen Stengelstumpfe *B*, den Fig. 53 in natürlicher Grösse isolirt zeigt (vor ihm ist der untere Stengel *C*, hinter ihm der obere *D* abgeschnitten, welche beiden Theile in Fig. 51 rechts und links stehen), acht niedrige, theilweise schon zerstörte oder doch abgestorbene Blätter 1—8, deren kurze Internodien schon ziemlich stark waren; in der Achsel des zweiten bis zum sechsten standen Knospen, von denen die obersten ziemlich stark waren; die Achselgebilde des siebenten und achten waren schon zu kräftigen Stämmen *C* und *D* ausgewachsen, beide schlossen mit den Resten von Stengeln ab, deren Umfang sie gleichfalls als solche kenntlich machte, die höchst wahrscheinlich zur Blüthe gelangt waren: bei * ist der Stumpf, welcher die Achse *C* abgränzt; bei dem andern Zweige *D* ist der untere Theil dieses Abschlusses auf der Abbildung nicht zu sehen, sondern nur sein oberer Theil**, weil der neue Jahrgang der Achse *F* sich diesseit des Stumpfes, nach dem Betrachter zu, findet, während sich der von *C* ausgehende neue, und *F* entsprechende Jahrgang *E* jenseit des Stumpfes * ansetzt. *E* und *F* waren nun durch die diesjährigen Blüthenstengel † und †† abgeschlossen, die eine reiche Blüthentraube entfaltet hatten. Diese diesjährigen Blüthenstengel waren also in jedem Falle mit den durch die Blätter oder Narben *a' b' c'* bezeichneten perennirenden Internodien nur Achsen dritter Ordnung, indem *A*—*B* die Achse erster, *C* mit den unter den Blättern (oder Narben) *a b c* befindlichen Internodien und *D* mit *a b c* die Achsen zweiter Ordnung darstellten. Oberhalb der beiden Blätter *c'* (das zu †† gehörige ist bloss noch an seiner Insertion zu erkennen) finden sich die neuen Ersatzknospen fürs nächste Jahr *k**, die eine isolirt in Fig. 54; mit *k* sind die sitzengebliebenen, auch hier allemal dem zweiten Blatte jeder neuen Achse angehörigen Knospen bezeichnet worden, während die ersten Blätter *a* auch hier steril geblieben waren. — Nicht einmal mit der Achse dritter, was doch hier bestimmt der Fall war, geschweige schon mit der Achse erster und zweiter Ordnung, was doch bei diesem und andern Exemplaren von E. microphylla im höchsten Grade wahrscheinlich war, gelangt E. rubiginosa dazu einen Blüthenstengel zu treiben, von welcher letztern Pflanze ich überhaupt, wie ich bereits erwähnte (§. 28), noch keine Blüthenexemplare fand, an denen die Keimachse noch vorhanden war. Unter sechs Exemplaren der E. microphylla, welche ich zu gleicher Zeit an einer kaum 3 Fuss ins Gevierte haltenden Stelle ausgrub, fand ich zwei mit der Embryoachse; ich hätte vielleicht auch noch an

einigen der übrigen diese Theile gefunden, wenn ihre unterirdischen Achsentheile, die oft über einen halben bis fast einen ganzen Fuss tief im Boden stehen, unversehrt geblieben wären.

§. 33.

Bestätigten sich nun diese mehr dem Gebiete der Biologie angehörigen Eigenthümlichkeiten — des frühzeitig zur Blüthe Gelangens und des bis dahin unter dem Boden verborgen Bleibens — als wirklich für E. microphylla charakteristisch, so müsste man wohl diese Pflanze als eine gute Art anerkennen. Ja, es bekäme dann die unvollkommene Ausbildung der Stengelblätter in so fern eine eigene Bedeutung, als auch bei andern sich so verhaltenden Orchideen, z. B. bei Neottia Nidus avis, eine ähnliche, wenn schon noch unvollkommenere Blattbildung sich findet, ein Punkt, den ich später (§. 77) noch näher ins Auge fassen werde.

Ich selbst habe früher E. microphylla (Linnaea XVI. und XIX.) als blosse Form von E. latifolia oder E. Helleborine angesehen; ich that das, weil ich die Merkmale, die sie von andern scheiden sollten, nicht für so bedeutend halten konnte und nicht so beständig fand, als sie es nach meiner Ueberzeugung hätten sein müssen, um eine Art als solche zu charakterisiren, und die von den neuern Floristen beibehaltenen Merkmale müssen mir auch jetzt noch für ungenügend gelten. Ich bin aber, belehrt sowohl durch die Erfahrung anderer Botaniker, dass doch die Hybridität mancher andern Orchideenformen ausser Zweifel, mindestens sehr wahrscheinlich ist — man vergl. z. B. Reichenb. orch. europ. p. 22 unter Orchis cimicina, p. 29 unter O. spuria, p. 79 und 80 unter Ophrys hybrida und apicula, p. 104 unter Nigritella suaveolens „var. ? nigro-conopsea", p. 172 unter Orchis Gennarii, p. 183 unter O. Welwitschii — als auch durch die eigene Wahrnehmung, dass die Orchideen überhaupt häufiger aus Samen entstehen, als ich es früher ahnete, jetzt allerdings nicht abgeneigt, die seltner und an einzelnen Stellen vorkommenden Exemplare, an denen ich stetige Uebergänge in Bezug auf Blatt- und Blüthenbildung*) zwischen E. microph. und rubiginosa fand, und die ich noch in getrockneten Exemplaren besitze**), als hervorgerufen durch eine Bastardirung, welche bei den oft ganz nahen Standorten so wie bei der mindestens öfters eintretenden Gleichzeitigkeit des Blühens beider leicht möglich ist, zu betrachten.

---

*) Tab. III. Fig. 29 habe ich die Lippe, den Fruchtknoten und das Gynostemium von E. microphylla ein wenig vergrössert abgebildet, hauptsächlich, um das Verhältniss der Lippe zu dem Fruchtknoten anschaulich zu machen, das ich bereits in der Linnaea XIX. p. 114 beschrieben habe. Meine daselbst befindliche Angabe, dass das Hypochilium von der Seite betrachtet in seinen Umrissen einem kleinen lateinischen cursiv gedruckten *v* ähnlich sei, ist in der Orchid. europ. p. 141 dadurch unverständlich geworden, dass man ein unten scharfeckiges *V* daraus gemacht hat. — Fig. 30 zeigt das Hypochilium von vorn nach Wegnahme des Epichilium; 31 eine Knospe, 32 eine reife Frucht. Die reifen Samen sind von denen der E. rubiginosa und viridiflora nicht verschieden. — Bei Ep. rubiginosa variiren die Früchte ungemein: zuweilen sind sie fast kugelig und kaum so gross, wie eine Erbse, aber diese Form geht allmählich in das Birnförmige und verkehrt Eiförmige über, und sie erlangen die doppelte Grösse. Bei dieser Pflanze sieht man besonders deutlich, wie sich die beiden in ihrer Lage der Mediane der paarigen innern Perigontheile entsprechenden Nebenrippen der Frucht näher an die beiden Hauptrippen, die den beiden paarigen äussern Perigontheilen entsprechen, anschliessen, so dass jene fast als Abzweigungen der letztern erscheinen. Es scheint das bei allen einheimischen Orchideen der Fall zu sein, mit Ausnahme von Cypripedium (deren Früchte übrigens hinsichtlich der Grösse gleichfalls sehr variiren); hier schliessen sich nämlich die oben bezeichneten Nebenrippen mehr an die Hauptrippe an, welche in ihrer Lage der Mediane des unpaaren äussern Perigontheils entspricht.

**) Auch Reichb. orchid. europ. bildet t. 132 eine E. atrorubenti — microphylla ab. — In mancher Beziehung räthselhaft ist die E. violacea; man könnte versucht sein, sie in Hinblick auf die Blattbildung und die Färbung des Stengels, der Blätter und Blüthen für eine microphyllo-viridans zu halten, bei der sich der stärkere Einfluss der E. Hell. viridans in dem häufigen Rückschlag (formae recedentes in E. viridantem) geltend mache.

Es thut mir leid, hier mehr Zweifel angeregt als beseitigt zu haben; ich hoffe aber, es soll sich aus denselben die Erkenntniss des wahren Sachverhaltes entwickeln. — Im Hinblick auf die Serapiasarten, denen mit andern auch die hier vorzugsweise besprochene ungemein lieblich duftende Orchidee beigezählt wurde, äusserte einst Ehrhart den Wunsch: „noch einen einzigen Haller gieb uns, lieber Himmel"! Jetzt, wo so schöne Kräfte sich dem Studium der Orchideen widmen, geht derselbe vielleicht auch in Beziehung auf unsere Gattung bald in Erfüllung. Und sollte dann Ehrharts Ausspruch: mit den Serapiadibus ist viel geketzert worden, auch auf mich Anwendung finden, so soll mir das schon recht sein, wenn nur die Wahrheit ermittelt wird.

VI.

Cephalanthera rubra Rich.

§. 34.

Ich suchte eifrig nach den Keimpflanzen dieser bei uns sehr häufigen Pflanze; noch war ich nicht so glücklich, solche zu finden, ohne indess die Hoffnung darauf aufgegeben zu haben. Sie werden sich indess wohl ähnlich wie die von Epipactis verhalten, da die übrigen Formen- und Lebensverhältnisse in beiden Gattungen so ähnlich sind. Bei meinen Nachforschungen lernte ich aber eine Eigenthümlichkeit der genannten Pflanze kennen, die mir bis dahin bei noch keiner Orchidee aufgestossen war.

Indem ich nämlich kleinere sich durch einen schlankern Wuchs aller Theile auszeichnende Exemplare, die noch nicht blühreif waren — es kommen solche auch bei C. pallens (C. grandiflora Bab.) und ensifolia (C. Xiphophyllum orchid. europ.) vor — ausgrub in der Erwartung, dass sie noch mit der Keimachse in Verbindung stehen möchten, fand ich, dass sie meistens auf langen horizontalen Wurzeln anderer Exemplare ihrer Art sassen, und eine genauere Untersuchung zeigte bald, dass sie ihren Ursprung Adventivknospen verdankten.

Die Nebenwurzeln von Cephalanthera rubra sind zwar sehr häufig ganz und gar unverzweigt und erreichen eine bedeutende Länge dabei; aber nicht selten findet man an einer und der andern Wurzel einen längern oder kürzern Seitenzweig, der am Grunde von einer kurzen Wurzelscheide umgeben ist und sich in keiner Weise von der Wurzel, der er entstammt, unterscheidet. An recht kräftigen Exemplaren, die in einem lockern Kalkboden standen, fand ich eine besonders starke Wurzelverzweigung und nicht bloss Wurzelzweige erster, sondern selbst zweiter Ordnung: dann waren oft die primären Nebenwurzeln weit stärker (bis 2 Linien im Querdurchmesser) geworden, und das gesammte Wurzelgeflecht nahm, wenn ich mir die Mühe gab, es vollständig blosszulegen, einen grossen Platz ein. Auch bei C. Xiphophyllum kommt eine Verästlung der Wurzeln vor, wie es Reichenbach in seiner Orchidiogr. europ. angiebt (radices bifurcae) und abbildet; und es ist nicht zu bezweifeln, dass auch C. grandiflora dieselbe Wurzelbildung hat. Bei andern einheimischen Orchideen fand ich die Wurzeln unverästelt, ausser zuweilen bei Epipactis rubiginosa, hier aber nur, wenn die Spitze der Nebenwurzel durch irgend einen Zufall, z. B. durch Insektenfrass, gänzlich oder theilweise zerstört war; es standen dann oft mehrere Wurzelzweige dicht oberhalb der verletzten Stelle.

§. 35.

Bei C. rubra fand ich nun die Adventivknospen zuweilen auf solchen Wurzeln, die noch mit einer Pflanze in lebendigem Zusammenhange standen; und zwar häufig an der Stelle einer Wurzel, wo von ihr zugleich ein Wurzelzweig ausging. Oft stehen zwei oder drei Adventivknospen dicht beisammen. Sie stellen anfänglich kleine Erhabenheiten dar, die schon frühzeitig von niedrigen konischen Scheidenblättern zusammengesetzt sind. Wenn ihre Achse etwas stärker wird, so treten aus ihr Nebenwurzeln hervor. Die obern Achsenglieder strecken sich bei der weitern Entwickelung mehr und mehr zu einem aufrechten Stengel, der dann, an seiner Spitze mit zwei oder drei schmalen Laubblättern*) versehen, über den Boden tritt. Pflanzen von diesem Grade der Ausbildung fand ich indess bis jetzt nicht auf solchen Wurzeln aufsitzen, die noch mit der Mutterpflanze in Verbindung standen, sondern nur an solchen, die an dem einen Ende abgestorben waren, an ihrer Spitze aber noch frisch weiter wuchsen. Es ist möglich, dass in vielen solchen Fällen die erste Anlage der Adventivknospen vor sich ging, als die Wurzel noch mit der Mutterpflanze in Verbindung war, und dass jene Wurzel erst später durch Absterben einer Partie zwischen der Stelle, wo die Adventivknospe auf ihr sich bildete, und ihrem Ursprunge aus der Grundachse der Mutterpflanze, oder auch durch zufälliges Zugrundegehen dieser letztern isolirt wurde; aber ich bezweifle es auch durchaus nicht, dass sich, wie ich es auch bei andern Pflanzen beobachtete, die Adventivknospen erst dann erzeugten, als die Nebenwurzel bereits durch irgend einen Zufall isolirt worden war. Diese Wurzel wächst dann noch lange an der unverletzten Spitze weiter und scheint besonders geneigt, Seitenwurzeln zu treiben. Tab. IV. Fig. 1 stellt eine auf die beschriebeue Weise entstandene Pflanze dar; die in der Abbildung hin und hergebogene Mutterwurzel (s. v. v.) *A* — *B* lag gestreckt wagerecht im Boden, dessen Oberfläche mit *HH* bezeichnet ist. Das abgestorbene Ende *A* ist in Fig. 4 etwas vergrössert und Fig. 5 im Durchschnitt gezeichnet, das centrale Gefässbündel hat der Verwesung länger als das Parenchym Widerstand geleistet; die Spitze *B* war noch ganz frisch, weisslich von Farbe und hatte zum Zeichen des lebendigen Wachsthums viele Papillen getrieben. *N* sind die Wurzelzweige, *x* die Narben anderer, welche bei dem Ausgraben abgerissen waren. Auf der Wurzel hatten sich zwei Adventivknospen gebildet; die eine *D* war in einem frühern Stadium stehen geblieben, hatte aber Nebenwurzeln *R*, die gleichfalls, bei *n* und *x*, verästelt waren, getrieben; aus der andern Knospe hatte sich die Pflanze *C* entwickelt. Die Verbindung derselben mit der Mutterwurzel (*A*) zeigt die Figur 2; die Wurzel ist durchschnitten, die Basis der Pflanze selbst ist unversehrt gelassen, nur sind die Reste der fünf untersten Scheidenblätter entfernt, deren Insertionen aber ganz deutlich sind; auch wurden die Wurzeln nicht mitgezeichnet. Wie bei andern Adventivknospen, geht auch hier von dem Gefässbündel der Mutterwurzel ein solches in die neue Pflanze über. Die untersten Internodien sind kurz, und aus ihnen hatten sich mehrere Wurzeln (*P*) entwickelt; die Achseln des ersten und zweiten Scheidenblattes (*a. b*) waren ohne Knospen; die der vier nächsten *c. d. e. f.* hatten solche. Die in der Achsel des obersten *f* war auch hier die stärkere, welche in Fig. 3 isolirt und etwas vergrössert abgebildet ist: *f* Insertion des Mutterblattes, *b* das entwickelte (bei andern Exemplaren unentwickelte) Internodium unter dem ersten Knospenblatt *c*, *d* das zweite Blatt, *a* die Mutterachse der Knospe. Die folgenden Scheidenblätter Fig. 1 *g. h. i* hatten schon längere Internodien, das oberste färbte sich auch schon grün, dann kamen die drei nahe über einander stehenden Laubblätter *k, l, m*.

Andere derartige Exemplare zeigten kleine Modificationen hinsichtlich der Zahl der Nebenwurzeln und der Scheidenblätter oder des Auftretens der Knospen in deren Achseln. Das fernere Verhalten dieser Exemplare bietet nichts Eigenthümliches dar; sie bleiben meistens einige Jahrgänge

---

*) Die blühbaren Pflanzen haben am Stengel zwischen der weiterwachsenden Hauptknospe und der ersten Bractee c. 7—10 Blätter; Ceph. grandiflora hat deren meist nur 7—8.

hindurch noch mit der Mutterwurzel in lebendigem Zusammenhange; denn man kann an manchen Exemplaren am Grunde des diesjährigen Stengels die Reste von noch einem oder zwei früheren Stengeln erkennen, von denen der älteste der Mutterwurzel aufsitzt. Durch endliches Absterben der letzteren und durch das Erstarken der Pflanzen selbst sind zuletzt diese von solchen blühbaren Exemplaren, die aus Samen hervorgegangen sein mögen, nicht zu unterscheiden. Die Vermehrung durch Adventivknospen ist sehr häufig; ich fand die aus solchen hervorgegangenen Pflänzchen oft in grosser Anzahl beisammen, besonders da, wo der allzustarke Schatten die Pflanzen nicht recht zur Blüthe kommen liess. Es ist wohl möglich, dass sich diese Art gerade durch jene Vermehrung so lange an einer minder günstigen Stelle fristet, bis die äussern Umstände sie wieder zur völligen Entwicklung gelangen lassen. Uebrigens fand ich bei meinen Nachgrabungen öfter auch starke Exemplare mitten im Sommer im Knospenzustande unter dem Boden, die also wohl auch hierdurch im Stande sind, die minder günstigen Jahre zu übergehen, gleichsam zu verschlafen, was auch andere Pflanzen thun. — Die Vermehrung der Ceph. Xiphophyllum und grandiflora durch Adventivknospen habe ich noch nicht beobachtet, sie ist aber sehr wahrscheinlich.

§. 36.

Hinsichtlich der sonstigen Knospenbildung verhalten sich unsere Cephalantheren ganz so wie bei Epipactis angegeben wurde; auch ist die Stellung der Knospenblätter dort wie hier dieselbe, so wie auch die Richtung der Grundachse bald mehr horizontal, bald senkrecht ist; letzteres scheint fast, besonders bei Ceph. grandiflora das Häufigere zu sein, und nur wenig andere einheimische Orchideen möchten so tief in den Boden eindringen als die Cephalantheren es meistens thun. Die Knospenbildung von C. grandiflora zu Anfang des Juni zeigen die Figuren 6—9: 6 ist ein Stück einer unterirdischen Achse des diesjährigen Blüthenstengels *B*, ohne die Wurzeln und die Scheidenblätter, welche letztere wegpräparirt wurden: *a* ist die Insertion des ersten, sterilen, *b* des zweiten, mit einer Knospe *k*, und *c* des dritten gleichfalls mit einer solchen versehenen Blattes, *d* ist die Insertion des vierten, dessen Achsel wie die der übrigen Blätter unterhalb der Bracteen steril ist. *A* ist der niedrige Rest des vorjährigen Blüthenstengels. — Fig. 7 stellt die obere Knospe allein und etwas vergrössert dar. Die ersten zwei Blätter *a* und *b* sind entfernt, *k* ist das Knöspchen des zweiten; Fig. 8 zeigt dieses Knöspchen und das oberhalb desselben stehende dritte Blatt von vorn; das Knöspchen des letzten Blattes war noch im ersten Entstehen (Fig. 9 vergr.). — Die Hauptknospe ist auch hier die obere, nur manchmal wird die untere stärker und gelangt zur Entwicklung, während die obere als Reserveknospe sitzen bleibt. Ich hielt das früher (Morphol. der Kn. und Zw. Gew. p. 285) für das Normale, aber ich irrte mich so wie auch in der Angabe über die Stellung des ersten Knospenblattes, dass es nämlich mit seiner Mediane der Mutterachse zugekehrt sei.

VII.

Spiranthes autumnalis Rich.

§. 37.

Ueber die den Neottiaceen gewöhnlich beigezählte Gattung Spiranthes habe ich hinsichtlich ihrer Keimpflanzen nur weniges zu bemerken, da ich bis jetzt nur eine Keimpflanze (im September) der oben genannten Art fand, welche ich Fig. 53 auf Tab. I. ein wenig vergrössert abgebildet habe. Das erste Blättchen auf der fleischigen, in ihrem Innern von einem centralen Gefässbündel durch-

zogenen Keimachse war ein niedriges weisses Scheidenblatt (*a*), das zweite *b* war schon grösser, das dritte *c* bereits an seiner Spitze etwas grün gefärbt, noch mehr das vierte *d*, welches noch einige kleinere Blätter umschloss. Die Internodien zwischen diesen Blättern waren durchweg unentwickelt. Wahrscheinlich tritt, der Oekonomie der ausgewachsenen Pflanzen analog, die erste Nebenwurzel erst ziemlich spät auf, und wohl aus der unentwickelten Achse oberhalb des ersten Blattes hervor, wie dies letztere auch bei Goodyera procera nach Link's Abbildung (ausgew. bot. Abb. Heft II, Tab. VII) der Fall zu sein scheint, deren Keimpflanze im Wesentlichen mit der von Spiranthes übereinstimmt.

Die ältern, noch nicht zur Blüthe gelangenden Pflanzen perenniren, wie ich mich öfters überzeugt habe, bevor derselbe endlich durch einen Blüthenstengel abgegränzt wird, durch einen terminalen Trieb, indem zugleich aus den jüngern und obern Theilen desselben die fleischigen Nebenwurzeln hervorbrechen. Die vorjährige Achse mit ihren Wurzeln stirbt dann ab. Auf der Gränze zwischen zwei Jahrgängen werden die dem ältern angehörenden Blätter kleiner, und der neue Jahrgang beginnt mit einigen weissen niedrigen Scheidenblättern, auf die dann die Laubblätter folgen. Bei Goodyera repens möchte jene Art des Perennirens durch den Terminaltrieb, wenigstens an den etwas herangewachsenen, aber noch nicht blühreifen Pflanzen, kaum stattfinden, sondern auch diese perenniren wohl schon durch unterirdische Seitentriebe.

Wenn bei Spiranthes autumn. die Mutterachse durch einen Zufall zerstört, ein Theil derselben aber mit einer noch frischen Wurzel in Verbindung geblieben war, so hatten sich oft auf diesem Achsenfragmente eine oder mehrere Adventivknospen gebildet, deren niedrige kugelige Achse fleischig entwickelt und mit Papillen versehen war.

§. 38.

Der anatomische Bau der Wurzelknollen*) bietet manches Eigenthümliche. Innerhalb des äussern Umfanges des kreisförmigen Gefässbündels stehen eine ziemliche Anzahl, ich zählte ihrer gegen 20, Gruppen von 2—6 dicht aneinander angerückten zarten Ringgefässen in dem Parenchym, und umschliessen so eine Art von Mark; vor jenen Gefässgruppen**) findet sich ein Kreis zarter Zellen, Cambium, an welches sich dann die aus kaum etwas grössern Zellen, als jenes Mark, gebildete breite Rindenschicht anschliesst. Die Zellen der äussersten Schicht, auf denen sich die Papillen entwickeln, zeigen in ihren Wandungen äusserst zarte, dicht aneinander liegende, bald mehr gradlinige, bald etwas spiralig gewundene Streifen (Spiralfasern). Diese Bildung entspricht wohl der bei den Luftwurzeln tropischer Orchideen vorkommenden, wenn schon sie nicht so ausgebildet wie bei den letztern ist***).

*) Bei Spir. aestivalis kommen ausser den knollig angeschwollenen Wurzeln auch noch gewöhnliche, dünnere Nebenwurzeln vor, man sehe Reichenb. orch. europ. p. 151. In der sonst genauen Beschreibung der Blüthe von Sp. autumn. in jenem Werke ist der Härchen nicht gedacht, die wimperartig an dem untern Narbenrande stehen; sie scheinen insofern immerhin bemerkenswerth, als solche Bildungen an dieser Stelle bei den einheimischen Orchideen wohl nur selten auftreten.

**) Wäre es nicht naturgemässer, diese Gefässgruppen als die Gefässbündel zu bezeichnen und nicht den Complex derselben und das von ihnen umschlossene und sie trennende Parenchym zusammen als ein einziges Gefässbündel zu betrachten? — Ich folgte in Obigem der bei den Wurzeln der übrigen Orchideen gewöhnlichen (ob auch richtigen?) Bezeichnungsweise, nach welcher man ihnen schlechthin ein einziges, centrales Gefässbündel beizulegen pflegt.

***) Man vergl. Meyen Physiol. I., p. 48, Schleiden w. Bot. I., p. 253 der 1. Ausg., Kützing philos. Bot. I., p. 274, de Vriese: de Luchtwortels der Orchid. uit de Trop. Landen, ein einzelnes Blatt mit der Bezeichnung Leyden 1851. — Sollte vielleicht eine ähnliche Bildung auch an den Wurzeln von Goodyera repens vorkommen? — Auch an den Wurzeln von der mit ihren nächsten Verwandten, Malaxis monophyllos und paludosa, sich auch in anderer Beziehung am meisten den tropischen Orchideen anschliessenden Sturmia Loeselii finden sich Spiralfaserzellen (man vergl. auch Reichenb, orch. europ. p. 162) und zwar in reicherem

§. 39.

Die eigenthümliche Stellung der Blüthen bei Spiranthes, von denen die untern oft kurz gestielt sind, kommt dadurch zu Stande, dass sich die Internodien ihrer Bracteen in der Richtung der grössern Divergenz, die ursprünglich ungefähr 2 Drittel eines Kreisbogens beträgt, um c. 120° drehen, so dass die kleinere Divergenz dadurch oft gänzlich ausgeglichen wird, und die Bracteen oft in eine ziemlich grade Linie senkrecht über einander zu stehen kommen; die Drehung ihrer Internodien setzt sich in die Bracteen fort, so dass diese eine leichte Neigung bekommen. Wenn diese Drehung nicht so viel beträgt, um die Bracteen mit ihren Ansätzen senkrecht oder annähernd senkrecht über einander zu stellen, so erscheint die Linie, welche sie verbindet, als eine um die Achse laufende Spirale, die zuweilen, besonders an recht langen Inflorescenzen, zwei steile Windungen beschreibt. Manchmal haben sich einzelne Internodien nicht gedreht, dann stehen die Blüthen sparrig ab. Die Drehungen erfolgen übrigens an manchen Exemplaren nach rechts, an andern nach links, und finden sich auch zuweilen, doch undeutlicher an den untern Internodien des Stengels.

VIII.

Cypripedium Calceolus Huds.

§. 40.

Die jüngsten Keimpflanzen, Tab. IV. fig. 17, *n* ist die nat. Gr., welche ich im December fand, waren keine volle Linie lang und hatten ein noch ganz kleines Blättchen auf ihrem breiteren Gipfel. Weder in ihrem äussern Ansehen, abgesehen davon, dass sich auf der Keimachse keine Papillen entwickelt hatten, noch in der Art ihres Wachsthumes zeigten sie in diesem frühen Stadium eine wesentliche Verschiedenheit von den jüngsten Keimpflanzen der Orchis militaris, welche schon §. 9 ausführlicher beschrieben worden sind. Daher wende ich mich gleich zu den ausgewachsenen Keimpflanzen, wie man sie im Frühjahr nicht gar selten findet. Dieselben erreichen, je nachdem die Moosdecke, durch die sie hervorzutreten pflegen, stark ist, eine grössere oder geringere Höhe; mit ihrem untersten Theile fand ich sie meist in einer leichten, von abgestorbenen Wurzeln anderer Pflanzen durchsetzten Dammerde stehen, welche an vielen Stellen die mit Buschholz bewachsenen Nordabhänge unserer Muschelkalkberge überlagert und dem Gedeihen der schönen Orchidee besonders förderlich zu sein scheint. Die Keimachse ist umgekehrt kurz-kegelförmig und läuft an dem untern, meistens etwas gekrümmten Ende ziemlich spitz zu, *A* in den betreffenden Figuren 17^a und folgende; sie steht bald senkrecht (Fig. 17^a), bald liegt sie mehr wagrecht (Fig. 18, 30) im Boden. Ihre Oberfläche ist grünlich, bei ältern mehr bräunlich; dabei auch jetzt noch frei von Saughärchen, wie es auch die Wurzeln sind. Selten finden sich an der Keimachse unterhalb des ersten Blattes zwei Nebenwurzeln, in der Regel nur eine einzige; die einzelne entspringt meistens unterhalb der

Masse als bei Spiranthes, sie sind also keine Eigenthümlichkeit der tropischen Orchideen. — Dieser Ueberzug schützt wohl die innern Theile der Wurzel vor allzuschnellem Austrocknen und scheint die Fähigkeit zu haben, sobald er wirklich ausgetrocknet ist, dann, wenn ihm die nöthige Feuchtigkeit wiedergeboten wird, ähnlich wie die Blätter der Moose, wieder aufzuquellen. Man sehe auch de Vriese l. l. Bei unsern eigentlichen Neottiaceen erscheint, wenn das wirklich die Beschaffenheit und die Function jenes Wurzelüberzugs wäre, ein solcher nicht nöthig, da ihre Wurzeln tief im Boden stehen, noch auch bei unsern Ophrydeen, wo sich die Wurzelzasern erst wieder bilden, wenn der Boden feuchter wird.

Rückseite des ersten Blattes Fig. 17ª 23, 24, 31), dicht unter dessen Insertion, aber auch auf der entgegengesetzten Seite, Fig. 18, 33*). Die zweite Wurzel entsteht dann meistens ganz dicht oberhalb des ersten Blattes, gewöhnlich auf der der ersten Wurzel entgegengesetzten Seite, doch nicht immer (Fig. 18, 30, 33).

Die ersten Blätter stellen schief abgestutzte Scheiden dar; die untersten sind ganz niedrig die obern werden immer länger. Auf letztere, die an ihrer meist etwas erweiterten Scheidenmündung oft schon etwas grün sind, folgen ein oder zwei kleine Laubblättchen, meistens die einzigen Theile, die über den Boden (*H. H* in Fig. 23) hervorkommen und wie an den ausgewachsenen Pflanzen schon mit kurzen Härchen besetzt sind. Die Zahl der Scheidenblätter variirt: es sind ihrer zuweilen vier (Fig. 17ª *a* — *d*), oder fünf (Fig. 23), sechs (Fig. 21 *a* — *f*); selbst neun zählte ich.

In den Achseln der Scheidenblätter, mit Ausnahme jedoch des obersten oder der zwei obersten (höchstens findet man hier eine unbedeutende Anschwellung als erste Anlage zu einer Knospe), die auch, z. B. Fig. 23 *d. e*, längere und dünnere Internodien unter sich haben, findet man kleine Knospen. Die Achsel des ersten Scheidenblattes bringt indess nur selten (Fig. 20 *a*) ein Knöspchen. Diese Knöspchen sind bald kurz, Fig. 20 *d*, bald ziemlich schlank, *e*. Das oberste ist oft, doch nicht immer, z. B. 20, *c*, das grössere. Es steht ein solches Knöspchen mit der Mittellinie seines ersten Blattes links oder rechts von seinem Mutterblatte. — Das oberste Laubblatt umschliesst in dem Grunde seiner trichterförmigen Basis (Fig. 19 *a*) ein oder zwei grünliche, muschelförmige Blättchen, *b*: die Seitenränder des obersten Laubblattes sind weggeschnitten, so dass man das ursprünglich (in *a*) verborgene Blättchen nun von der Rückseite sieht; *c* dasselbe von vorn, — es umschliesst ein zweites kleines Blatt, — *d* von der Seite.

Der anatomische Bau der Keimpflanzen bietet nichts Auffallendes. Die Keimachse wird auch hier von einem centralen Gefässbündel durchzogen, von dem Zweige in die Nebenwurzeln, Fig. 22*w* in die Scheidenblätter *a. b* und deren Achselproducte eintreten. In den kürzern und ein wenig stärkeren untersten Internodien, deren Blätter mit vollkommnen Knospen versehen sind, und aus denen allein Nebenwurzeln hervorbrechen, konnte ich meist vier nahe aneinander gerückte Gefässbündel, die das zartzellige Mark einschliessen, erkennen; weiter hinauf nach den Laubblättern zu erscheinen sie deutlicher getrennt; man sehe die Durchschnitte neben Fig. 21. Die untern Internodien, wie die Keimachse sind in ihren Zellen mit Amylum angefüllt, das nach oben in der Achse immer spärlicher wird. Wahrscheinlich treten dort auch bald zusammengeballte Massen als Zelleninhalt auf; doch habe ich darüber keine Beobachtungen aufgezeichnet.

§. 41.

Nach Ablauf der ersten Vegetationsperiode stirbt der Stengel der Keimpflanze, so weit er ohne Axillarknospen ist, ab und verwest früher oder später, in der Regel einen kleinen Stumpf *B* in Fig. 24 — 33 an der perennirenden Achse zurücklassend. Alles übrige bleibt noch frisch. Die Nebenwurzeln verlängern sich, oft deutliche Absätze (Fig. 50) in ihrem Verlaufe zeigend. Seltner fand ich schon in der ersten Vegetationsperiode die Keimachse (Fig. 28 *A*) und die untersten beiden Wurzeln *w* im Absterben begriffen. Es geschieht dies wohl bei Pflanzen, die, wie ich vermuthe, erst längere Zeit im Boden verborgen geblieben sind, ehe sie Laubblätter entfalten.

Meistens entsteht der Stengel des zweiten Jahrganges aus der obersten Axillarknospe des ersten, seltner aus der vorobersten Fig. 31: *B* wie in den andern Figuren, *k* die oberste, sitzengebliebene Knospe, die sich in der Achsel des bei *e* entfernten fünften Scheidenblattes gebildet hatte,

*) Schon das regelmässige Hervorbrechen von Nebenwurzeln aus der Keimachse spricht, so wie die Art des Wachsthums, dafür, dass jene auch bei Cypripedium und den Neottiaceen wirklich ein Achsengebilde sei. Man sehe §. 13.

während der neue mit den Blättern *a'* und *b'* versehene (abgeschnittene) Stengel aus der Achsel von *d* hervorging; ähnlich in Fig. 32, wo die untern Theile der Keimpflanze weggelassen sind*).

Eine von den Knospen, die sich in den Achseln der untern Scheidenblätter des neuen, zweitjährigen Stengels bilden, dient wieder, wenn derselbe abgestorben ist, zur Erzeugung eines neuen (des dritten) für das folgende Jahr, und es verhält sich oft so, dass das erste Scheidenblatt steril ist, die beiden nächsten aber Knöspchen in ihren Achseln tragen, von denen das oberste zur Entwicklung gelangt, während das untere sitzen bleibt; allein es treten hiervon noch manche Abweichungen ein, indem oft überhaupt nur eine Knospe und zwar in der Achsel des zweiten Blattes sich findet, oder die hier befindliche sich bald stärker ausbildet, als die zunächst noch über ihr stehende; so war es z. B. in der zweijährigen Keimpflanze Fig. 25, wo in der Achsel von *b'* die Hauptknospe stand: Fig. 26 stellt diese Knospen nach Entfernung ihrer Mutterblätter etwas vergrössert dar, Fig. 27 ist die untere Knospe von vorn gesehen; die gleichfalls zweijährigen Keimpflanzen Fig. 24 und 30 hatten nur in dem zweiten Blatte (*b'*) eine Knospe. — Fig. 29 ist eine Partie einer Keimpflanze, die den dritten Stengel (*D*) getrieben hat; unterhalb des zweiten (vorjährigen), dessen Stumpf mit *C* bezeichnet ist, war das erste Blatt *a* steril, bei *b* sieht man die sitzengebliebene Knospe, aus der Achsel von *c* ging der neue Jahrgang *D* hervor; dies ist also der Fall, den ich als den normalen bezeichnen möchte; ebenso in Fig. 32 und 33 unterhalb *C*, während Fig. 33 an dem dritten Jahrgang, unterhalb D, und vierten, unterhalb *E*, der Fall sich wiederholte, dass schon aus der Achsel des zweiten Blattes der je nächst folgende Jahrgang hervorgebrochen war. *F* war der fünfte Stengel.

§. 42.

Sind die Pflanzen einigermassen erstarkt, was bald früher, bald später geschieht, so erlangt die unterirdische Achse gewöhnlich eine horizontale Lage (der Anfang hierzu zeigt sich schon Fig. 32) und behält diese auch in der Regel bei, doch kommen auch selbst kräftige Blüthenexemplare vor, an denen die Jahrgänge noch senkrecht über einander stehen; die perennirenden Achsentheile der neuen Jahrgänge werden stärker und stärker, bis sie endlich die normale Stärke der Blüthenpflanzen erlangen und dann nicht mehr zunehmen. Darüber vergehen in der freien Natur sicherlich viele Jahre, und der Fall, dass an einer blühenden Pflanze die Keimachse noch vorhanden wäre, tritt wohl nie ein. So stellt z. B. Fig. 34 eine Pflanze dar, die noch viel zu schwach war, um Blüthen zu bringen: es liessen sich aber vor dem diesjährigen Stengel VI, der mit drei Laubblättern versehen war und an dessen Grunde die Hauptknospe für's nächste Jahr VII zu sehen ist, noch die Reste von fünf Stengeln I — V erkennen, und rückwärts von I war die Achse abgestorben. Andere sonst ähnliche Pflanzen zeigten noch mehr Jahrgänge vereinigt, ohne dass die Keimachse noch daran gewesen wäre **).

---

*) Meine Angabe, dass die Keimpflanze von Cypriped. Calceolus zuerst ein terminales perennirendes Knöspchen erzeuge (Morphologie p. 286), ist falsch; ich war dazu durch die Untersuchung einer Keimpflanze im Herbstzustande, verführt worden, an welcher der Stumpf des abgestorbenen Stengels (*B* Fig. 31) ganz zerstört war, wodurch das Knöspchen *k* scheinbar terminal geworden war.

**) Die ältern Jahrgänge bleiben übrigens, natürlich ohne sich zu verdicken, viele Jahre hindurch lebensfrisch; auch ihre Wurzeln wachsen lange und erreichen oft die Länge eines Fusses und darüber. Diese Nebenwurzeln zeigen hinsichtlich der Stelle, wo sie hervorbrechen, eine gewisse Regelmässigkeit. Es brechen nämlich meist zwei neben einer Knospe, mag diese sich entwickeln oder sitzen bleiben, hervor, je links und rechts von derselben (man vergl. Fig. 35 *a*, wo die Kreise links und rechts neben der Knospe die grünlich gelbe Stelle bezeichnen, an welcher die Nebenwurzeln hervorbrechen wollen). Sie brechen indess nicht immer oberhalb, wie in der bez. Figur, des Mutterblattes der Knospe hervor, sondern auch unterhalb. Regelmässig kämen demnach 4 Nebenwurzeln auf einen Jahrgang, allein zuweilen verkümmert eine von diesen, zuweilen tritt aus einer andern Stelle der Achse eine andere Wurzel hinzu.

§. 43.

An den so weit gediehenen sowie an den bereits blühreifen Pflanzen fand ich nun regelmässig, dass zu jedem Jahrgange der als Zuschlag zu den ältern Jahrgängen stehen bleibenden Achse drei Scheidenblätter gehören, (deren Internodien meist kurz — sie messen $^1/_2$ — 4 Linien — doch fast immer deutlich sind, bald sich ein wenig nach oben, bald ein wenig nach unten wenden), und dass die Achsel des ersten Blattes steril ist, die des zweiten eine kleinere (Reserve-), die des dritten die stärkere (Ersatz-) Knospe hat*). Fig. 35 stellt das Endstück der unterirdischen Achse einer kräftigen Pflanze zur Herbstzeit dar: *A* ist das Grundstück des abgeschnittenen Fruchtstengels, II und III und IV sind die Insertionslinien von den drei zu derselben Achse gehörigen abgestorbenen und entfernten Blättern: III ist das Mutterblatt der Hauptknospe *B*, die im nächsten Frühjahre zum Blüthenstengel auswächst; vor II steht die Reserveknospe *k*. An dem neuen Jahrgange sind die drei untern sonst noch frischen Scheidenblätter weggenommen: *a*, *b*, *c* sind ihre Insertionen. — Die Ersatzknospe *K*, (die also im zweitfolgenden Frühlinge zum Blüthenstengel ausgewachsen wäre) zeigt sich oberhalb des dritten *c*; die Reserveknospe stand der alternirenden Stellung der Blätter gemäss auf der entgegengesetzten Seite von *K* oberhalb *b*; die Mediane von *a* lag wieder, wie die von *c*, dem Betrachter zu, das Blatt war aber eben steril.

Die Stellung des ersten Knospenblattes ist nicht immer auf den ersten Blick deutlich, indem die Scheidenspalte oft durch stärkere Entwicklung des der Mutterachse zugewendeten Theils der Knospenachse etwas nach vorn, der Mittellinie des Mutterblattes zu, verschoben erscheint. (Fig. 36 giebt die Ansicht von drei etwas vergrösserten Knospen; — hinter einer jeden ist natürlich die Mutterachse, vor einer jeden das Mutterblatt zu ergänzen, denn diese beiden sind eben die festen Punkte, nach denen sich die Stellung des ersten Knospenblattes bestimmen lässt; 37 von einer Knospe, deren Achse fast unter einem rechten Winkel gegen die Mutterachse gestellt ist). Es kann aber bei einer genauern und vielseitigen Untersuchung kein Zweifel herrschen, dass das erste Blatt der Knospe seitwärts (links Fig. 36 *c* oder rechts *a*, *b*) von der Mittellinie des Mutterblattes**) steht, also mit seiner Mediane von der des letztern, wenn man die grössere Divergenz misst, um $^3/_4$ eines Kreises absteht: von dem ersten steht nun das zweite wie bemerkt um 180° ab, so wie auch das dritte von dem zweiten.

§. 44.

Nach diesen Festsetzungen werden nun folgende Angaben leicht verständlich werden. Untersucht man im Herbste den Haupttrieb, wie ich die starke Knospe, welche im nächsten Frühjahre zum Blüthenstengel auswachsen wird, im Gegensatz zu den neuen Knospen (Haupt- und Reserveknospe), welche bereits in der Achsel des zweiten und dritten Scheidenblattes des Haupttriebes vorhanden sind, nennen will, bezüglich der Stellung seines ersten Blattes zu seinem (des Haupttriebes) Mutterblatte und bezüglich der Stellung des ersten Blattes der eben bezeichneten neuen Knospen zu deren Mutterblättern, so ergiebt sich Folgendes. Wenn die Mediane des ersten Blattes, *a* in Fig. 35, des Haupttriebes von der Mediane des Mutterblattes (III.) des letzteren (des Hauptt r.) links steht, so steht die Reserveknospe (in der Abbildung nicht sichtbar) rechts, die Hauptknospe *K* wieder links von der Mediane jenes Mutterblattes III. Untersucht man nun die Blattstellung der Haupt- und

*) Oberhalb dieser drei kommen dann noch an dem vergänglichen Stengel 3 Scheidenblätter (*a*, *b*, *c*. Fig. 34) und drei oder vier ziemlich genau alternirende Laubblätter, dann ein oder zwei laubige Bracteen, über deren Stellung zu den Blüthentheilen ich mich schon früher ausgesprochen habe, Berliner bot. Zeitung 1848 Sp. 514.

**) Das dem Betrachter seine Unterseite, die bei der aufrechten Richtung der betreffenden Blätter natürlich als die Aussenseite erscheinen muss, zukehrt.

Reserveknospe, so findet man, dass in dem bezeichneten Falle das erste Blatt der Hauptknospe *K**) rechts, das der Reserveknospe dagegen jedesmal links (von ihrem Mutterblatte) steht; in Fig. 35ª ist eine solche Reserveknospe etwas vergrössert abgebildet, die Bezeichnungen wie in Fig. 35. Wenn aber das erste Blatt des Haupttriebes rechts steht, so steht das der Hauptknospe links, das der untern oder Reserveknospe rechts. Da durch die Stellung des ersten Blattes der Haupt- und Reserveknospe zugleich die Stellung der folgenden Blätter an denselben bedingt wird, so kann man sich aus diesen Angaben sehr leicht die Stellung der übrigen Blätter zu dem Mutterblatte der Knospe, der sie angehören, ergänzen; und es leuchtet auch ein, dass eine anders laufende Windung der Spirale gewonnen wird, wenn man vom Mutterblatte einer Knospe, deren erstes Blatt rechts von der Mediane des Mutterblattes steht, auf dem längsten, 270° betragenden, Wege zu diesem ersten Blatte und von da in der einmal eingeschlagenen Richtung zum zweiten und den folgenden weiter schreitet, als wenn das erste Blatt der Knospe links steht. Ich bezeichne die Windung der Spirale für den ersten Fall als rechtsläufig, für den zweiten als linksläufig. Auf einen kürzern Ausdruck gebracht lässt sich dieses Verhältniss so aussprechen: Wenn die Blattspirale einer (relativen) Mutterachse linksläufig ist, so ist die Blattspirale der aus jener Achse entspringenden Reserveknospe gleichfalls linksläufig, die der Hauptknospe rechtsläufig; wenn aber die Blattspirale einer Mutterachse rechtsläufig ist, so ist die der Reserveknospe auch rechtsläufig, die der Hauptknospe linksläufig.

Für diejenigen Leser, welche mit den neuern, wohlbegründeten von Schimper, A. Braun und in neuester Zeit mit besonderer Liebe von Wydler**) gepflegten Lehren über die Entstehung und Zusammensetzung der dichotomen Blüthenstände vertraut sind, leuchtet es von selbst ein, dass wir hier in der Verkettung der die Grundachse unserer Pflanze darstellenden perennirenden Jahrgänge ganz dieselben Erscheinungen haben, wie bei demjenigen Blüthenstande, der von jenen Forschern als Wickel (cicinnus) bezeichnet und aus dem Dichasium so hergeleitet wird, dass man sagt: es bilden sich nur die antidromen Zweige desselben aus. Bedienen wir uns der Kunstsprache jener Morphologen, so ist also die Grundachse von Cypripedium zu betrachten als Scheinachse (Sympodium) einer wickelförmigen Auszweigung, bei welcher der antidrome geförderte Zweig (Hauptknospe) der obere ist. Man wird sich von der Wahrheit des Gesagten überzeugen, wenn man sich die Mühe nimmt, einen Blüthenzweig von Scrofularia aquatica oder nodosa mit der Verzweigungsweise der unterirdischen Achse von Cypripedium zu vergleichen.

Es kommen die auf einander folgenden Jahrgänge — Glieder der Scheinachse (Sympodium), Wydler, mérithalles Gebrüder Bravais — zufolge ihrer Abstammungsweise in zwei Reihen oder in eine Linie, welche aus wechselsweise ein- und ausspringenden Winkeln (Zickzack) gebildet wird, zu stehen***), grade wie die Blüthen eines Blüthenwickels; sie behalten auch diese Stellung bei, da sich die Achsen der verschiedenen Grade oder Jahrgänge nicht, wie es doch bei den meisten Blüthenwickeln der Fall ist, strecken; so wie jene Glieder auch nicht so eingerollt erscheinen können, wie die Glieder des Blüthenwickels vor der Entfaltung der Blüthen, da dort sich die Achse des folgenden Jahrgangs erst dann auszubilden beginnt, wenn die des vorhergehenden bereits in allen Theilen vollendet ist, während bei den frühern Stadien der Blüthenwickel in der Regel eine sehr grosse Anzahl von Gliedern von den verschiedensten, stetig minder ausgebildeten Stufen der Entwicklung

---

*) Einen Durchschnitt durch dieselbe zeigt Fig. 38; man erkennt in der Achsel des zweiten und dritten Blattes bereits die kleinen Knöspchen, von denen eins im drittnächsten Frühling zum Blüthenstengel werden sollte.

**) Wydler: über die symmetr. Verzweigungsweise dichotomer Inflorescenzen in Linnaea XVII. p. 153 folg. und in der Flora von 1851, welche letztere Abhandlung auch in einem besondern Abdrucke erschienen ist.

***) Diese Stellung ist meist so deutlich, dass sie schon in der alten Abbildung bei Clusius hist. rar. p. 272 wiedergegeben ist.

vereinigt sind und hierdurch eben die Einrollung bewirkt wird, (Wydler in Flora l. l. unter *D*, 5). — In Fig. 39 habe ich die gegenseitige Stellung von fünf Jahrgängen I — V mit den dabei betheiligten Blättern und Reserveknospen schematisch, was man hier nicht etwa in dem Sinne: erfunden, nehmen wird, dargestellt. Die drei zu einer perennirenden Achse gehörigen Blätter sind mit dieser durch zwei punktirte Parallellinien in Verbindung gebracht: 1, 2, 3 bezeichnet die Aufeinanderfolge der drei zu einem Jahrgange gehörenden Blätter. Die zu I gehörige Reserveknospe, zwischen I und 2, steht mit ihrem ersten, allein bezeichneten Blatte links von ihrem Mutterblatte 2; folglich steht das erste Blatt des Jahrgangs II, welcher das Achselprodukt von Blatt 3 des Jahrgangs I ist, rechts von diesem seinem Mutterblatte, sowie auch das erste Blatt der Reserveknospe, welche zu dem Jahrgange II gehört, zwischen II und 2, gleichfalls, da diese Reserveknospe homodrom mit dem Jahrgang II ist, rechts von dem Mutterblatte steht, u. s. f. Neben V ist nur das Blatt 1 angegeben, als links stehend von dem Mutterblatte 3.

Wenn, was nicht selten ist, auch die Reserveknospe auswächst, sich also ein Jahrgang ganz nach Art des Dichasiums verzweigt, so tritt natürlich auch ein ganz entsprechendes Weiterwachsen an der aus jener Reserveknospe hervorgegangenen Achse, wie an der aus der Hauptknospe entstandenen ein; die so entstehenden beiden Scheinachsen wachsen, durch den gemeinsamen Ursprung lange mit einander verbunden, mit einander weiter; die Zickzacklinie der einander homologen Jahrgänge beider Scheinachsen haben immer abwechselnd erst eine divergirende, dann eine convergirende Richtung. Fig. 40: I — V sind die Achsen, welche sich aus den Hauptknospen entwickelt hatten, an III hatte sich die Nebenknospe zur Achse IV^a^ entwickelt, die Linie zwischen III und IV^a^ divergirt mit der zwischen III und IV; V^a^ ging aus der Hauptknospe von IV^a^ hervor, und die Linie zwischen diesen beiden convergirte mit der zwischen IV und V.

§. 45.

Ganz dasselbe Verhalten, weil ganz dieselben Bedingungen, findet man normal auch in der Verzweigung der unterirdischen Scheinachse von Cephalanthera rubra, die ich mehrfach darauf untersucht habe, und gewiss auch den andern Gattungsgenossen, so wie bei den verschiedenen Formen der Epipactis Helleborine; doch sind die Erscheinungen in den meisten Fällen nicht so deutlich wie bei Cypripedium, da dort die Achsenglieder nicht so stark, nicht von so gleichmässiger Entwicklung und die Scheidenblätter nicht so ausgebildet sind und nicht immer so deutliche Narben hinterlassen, wie bei Cypripedium, dessen gleichmässigere Entwicklung durch den humusreichen, meist lockern Grund begünstigt wird, während jene Pflanze gewöhnlich in dem oft steinigen und steifen Boden ein, man möchte sagen, mühevolleres unterirdisches Leben führen.

Wenn sich die verschiedenen Jahrgänge bei Cypripedium, Cephalanthera und Epipactis nicht horizontal, sondern vertikal (cf. §. 30, 36, 42) an einander anreihen, so gewinnt die Scheinachse ein etwas anderes Ansehen, weil dann die Reserveknospen und die Narben oder Reste des je vorhergehenden Jahrgangs nicht durch den neu sich ansetzenden Jahrgang aus ihrer ursprünglichen Lage nach rechts oder links geschoben werden, wie das bei der horizontalen Lage der Scheinachse durch die Aufwärtskrümmung der Blüthenstengel geschieht. Tab. III, Fig. 20 giebt eine Abbildung von 4 Jahrgängen *B*, *C*, *D*, *E*, einer vertikalen Scheinachse der Epipactis microphylla: I, II, III sind die Blattnarben des Jahrgangs *C*, das erste Blatt I stand links von dem Mutterblatte dieses Jahrgangs, wie man aus der Stellung dieses Jahrgangs und seiner Reserveknospe (k') zu dem Stumpfe des vorhergehenden *B*, schliessen muss; das erste Blatt 1 des Jahrgangs *D* stand (aus denselben Gründen; k'' ist seine Reserveknospe) rechts von dem entsprechenden Mutterblatte III, dann stand das erste Blatt *a* des vierten Jahrgangs *E* aus denselben Gründen, — k''' ist die Reserveknospe dieses Jahrgangs, — wieder links von dem entsprechenden Mutterblatte 3, und endlich stand das erste Blatt der neuen Hauptknospe (*K* in Fig. 21), aus welcher der nächste Jahrgang wieder würde

hervorgegangen sein, rechts von dem Mutterblatte *c*. So kommen also auch hier die antidromen Achsen zur Entwicklung. — Die Nebenknospen sind mit ihren Mutterachsen auch hier, wie ich mich überzeugt habe, homodrom; in der Abbildung ist darauf keine Rücksicht genommen, da ältere Knospen überhaupt das Verhältniss nicht immer deutlich zeigen; das erste Blatt der Knospe k' würde, wie das von k''' links, das der Knospe k'' rechts von dem Mutterblatte (II, *b* und 2) zu stehen gekommen sein. — Läge die Scheinachse wagrecht im Boden, so würden die Knospen k' und k''' durch die in einer knieförmigen Biegung erfolgende Aufrichtung der in *C* und in *E* sich fortsetzenden Blüthenstengel seitwärts nach links geschoben worden sein. Fig. 33 giebt den schematischen Grundriss der Stellungsverhältnisse von drei auf einander folgenden Jahrgängen (*C, D, E*) an, die Bezeichnung ist ganz wie in Fig. 20 und 21, nur ist die Lage anders als in der ersten Figur; soll Fig. 33 denselben auch darin entsprechen, so muss man sich die Achse *C*, die links von dem Betrachter steht, nach unten, dem Betrachter zu, gestellt denken, wo dann III nach oben zu stehen käme.

§. 46.

Uebrigens beobachtete ich auch bei Epipactis microphylla Fälle, dass die auf einander folgenden Achsen gleicher Ordnung homodrom waren, z. B. *C* und *D* in Fig. 51 Tab. IV. (man vergl. die Erklärung dieser Figur) und auch, dass bei der Antidromie der Knospen (oder Achsen) unter sich die obere, auswachsende die mit der Abstammungsachse homodrome, die Reserveknospe dagegen die antidrome war, so dass in diesem Falle die Verzweigung nach Art der Schraubel (Bostryx) erfolgte. Aehnliche Schwankungen kommen bekanntlich auch bei den aus dem Dichasium herzuleitenden Blüthenständen vor, und wie diese Schwankungen sich hier in den untern Gliedern des Blüthenstandes vorzugsweise zeigen, so scheinen sie bei den unterirdischen Achsen unserer Orchideen vorzugsweise an den frühsten Jahrgängen aufzutreten.

Bei Listera ovata findet sich die wickelartige Auszweigung der Grundachse in einer sehr deutlich ausgeprägten Form wieder, und da hier gleich das erste und zweite Blatt jedes Jahrgangs Knospen bringt, ohne dass ihnen ein steriles voraufginge, so ist hier die Aehnlichkeit mit den Blüthenständen, wo auch meist nur zwei Vorblätter auftreten, noch auffallender als bei Cypripedium und den andern Gattungen. Auch der Neottia Nidus avis, wo ich die Antidromie der auf einander folgenden Knospen öfter beobachtete, liegt derselbe Typus zu Grunde, nur verwirklicht er sich, bei dem meist früh erfolgenden Absterben der Exemplare, nicht in so charakteristischer Weise wie bei Listera ovata.

Ob bei den andern einheimischen Orchideen ähnliche Verzweigungsweisen vorkommen, muss ich vorläufig dahingestellt sein lassen, da ich manche, wo es sich, wie z. B. bei Sturmia (man vergl. Morphol. p. 157 und 160) und Malaxis, wohl bald ermitteln liesse, lebend nicht untersuchen konnte; bei den Ophrydeen aber, über deren hieher gehörige Ortsveränderung ich mich l. l. p. 153 ausgesprochen habe, bieten sich hinsichtlich der dabei zu berücksichtigenden Punkte mancherlei Schwierigkeiten dar, die ich noch nicht überwunden habe. Für Goodyera repens kann man wohl bei deren eigenthümlichen Wachsthum (man vergl. einige Beobachtungen darüber in Berliner bot. Zeit. Jahrg. 1850 Sp. 739) eine solche Regelmässigkeit in der Verzweigung von vornherein in Abrede stellen. Auch bei Spiranthes autumnalis konnte ich sie nicht finden: wenn sich bei dieser zwei Knospen in zwei auf einander folgenden Blattachseln zu Laubrosetten ausgebildet hatten, so war die Blattstellung derselben zu einander bald homo- bald antidrom. Es herrscht in den unterirdischen Achsen*)

*) Ueber mehrere derselben hoffe ich bei einer andern Gelegenheit noch Manches mittheilen zu können. Alstroemeria scheint sich auch nach dem Gesetze des Cicinnus — mit gefördertem unteren oder ersten Zweige — in seinen perennirenden Theilen zu verzweigen, Morphol. p. 110. — Man vergl. auch A. Braun's Beschreibung von Asparagus officinalis in: Betrachtungen über die Verjüngung in der Natur, p. 47.

in Bezug auf ihre Verzweigung eine ähnliche Mannigfaltigkeit wie an den oberirdischen Stengeln und Blüthenständen.

§. 47.

Bei dieser Gelegenheit will ich noch einige Beobachtungen über die frühern Zustände der Blüthe bei Cypriped. Calceol., so weit und von da ab, wo sie sich von der Blüthe der monandrischen Orchideen unterscheiden, mittheilen. Anfangs September haben die jungen Blüthen einschliesslich der Fruchtanlage ungefähr die Länge einer Linie; die kleinen Blüthenblätter stehen mit ihren Spitzen noch von einander, haben sich jedoch schon so weit über die Befruchtungstheile zusammengeneigt, dass diese nur nach Entfernung der Perigontheile völlig sichtbar werden. Das Labellum (Fig. 46 *a*) stellt eine fast ganz flache, nur durch einen etwas grössern Umfang sich vor den andern Blüthenblättern (Fig. 46 *b*) auszeichnende Schuppe dar. Die aufrecht stehenden Antheren überragen als breite fleischige auf der Aussenseite (Fig. 42 *a*) leicht gewölbte, auf der Innenseite (Fig. 43) in der Mitte nur ganz seicht vertiefte Schuppen das ovale Staminodium (Fig. 42 *b*), mit dem sie in gleicher Höhe auf dem Blüthenboden eingefügt sind. Die nach dem Staminod. hin stehende Antherenhälfte ist ein wenig höher als die nach dem Labell zugekehrte; unten nach ihrem Ansatz zu verschmälern sich die Antheren ganz wenig. Die drei Griffelblätter*) erscheinen um diese Zeit als getrennte niedrige kegelförmige Spitzen (Fig. 44 *d* nud *c*), von denen die hintere, dem Staminodium zugekehrte umfangsreicher und höher ist als die beiden vordern. Die Antheren stehen deutlich vor dem Spalte zwischen dem unpaaren und je dem einen paarigen kleinern Theile des Griffels. Vor dem Spalte zwischen den beiden letztern findet sich ein mit der Basis der Antheren in Verbindung stehender niedriger Wulst (Fig. 44 und 45 *c*), als hätte sich auch hier eine Anthere bilden wollen.

Nach einiger Zeit (gegen Mitte des September) sind die Antheren in allen Theilen deutlicher ausgebildet (Fig. 47—49) und erscheinen von einem ganz niedrigen Stiel getragen; auf dessen Rücken bildet sich auf der nach dem Staminodium zu, das jetzt dieselbe Höhe erreicht hat wie die Antheren, oft aber auch kürzer als diese geblieben ist, gelegenen Seite ein Höcker (*h*), der dann erst später — Ende December ist Alles noch wenig verändert — auswächst und dadurch die ursprünglich senkrechte Richtung der Anthere in eine nach dem Labell zu geneigte verwandelt und endlich die Anthere überragt. Der Griffel ist um jene Zeit schon so hoch oder selbst höher als die Anthere und hat im Wesentlichen die bleibende Gestalt erreicht, so auch das Labellum. Die Grundtheile des Griffels, überhaupt des Gynostemiums verwachsen eigentlich nicht, sondern werden gleich im Ganzen aus dem Blüthenboden herausgeschoben, wie es auch mit den beiden paarigen äussern Perigontheilen ist, deren Spitzen allein ursprünglich frei sind, während die untern Partieen gleich verschmolzen hervorwachsen.

*) Dass bei den Orchideen der Stylus aus Blättern, nicht aus Achsentheilen gebildet sei, erkennt man deutlich bei Epipactis, wo bisweilen Missbildungen vorkommen, die in einer ununterbrochenen Reihe von dem normalen Baue des Griffels bis zu dessen Auflösung in drei deutliche Blättchen fortgehen.

IX.

Epipogum aphyllum*).

§. 48.

Diese in vielen Beziehungen merkwürdige Orchidee, welcher Haller mit Recht einen habitus peregrinus (hist. stirp. II, p. 149) beilegt, hatte ich früher, als ich sie vor länger als zehn Jahren in den schattigen Waldungen des Eichsfeldes fand, gründlicher zu untersuchen versäumt**). Es war mir daher eine sehr grosse Freude, als ich sie dieses Jahr gegen das Ende des Juli in der Nähe von Sondershausen in einigen Schluchten, welche in nördlicher Richtung unser ziemlich steiles, von Westen nach Osten streichendes Muschelkalkgebirge zerschneiden, in grosser Ueppigkeit und Fülle auffand. Auch bei uns ist der Standort ungemein schattig; die Neigung der Berghänge und der dichte Buchenbestand wehren den Sonnenstrahlen auf den Boden zu dringen, der von dem gefallenen Buchenlaub, oft mehrerer Jahrgänge, mehr oder weniger hoch bedeckt ist, ohne indess grade auffallend feucht zu sein; nur wenig andere phanerogame Pflanzen wachsen an diesen schattigen Stellen, als Corallorrhiza innata (um jene Zeit längst verblüht), Neottia Nidus-avis, Epipactis microphylla und viridiflora, Cephalanthera rubra und pallens. Die Pflanzen von Epipogum wuchsen theils einzeln, theils, und dies war das Häufigere, in grössern oder kleinern Gruppen beieinander. Wahrscheinlich hatten die von ungemein starken Regengüssen begleiteten Gewitter, welche dieses Jahr in einer für unsere Gegend seltnen Häufigkeit und mit einer furchtbaren Gewalt auftraten, das Gedeihen der Pflanze befördert. Es ist kaum zu bezweifeln, dass sie sich noch an vielen andern Punkten des nördlichen Thüringens vorfindet; denn es fehlt nicht an passenden Lokalitäten, und auch das Vorkommen auf dem angrenzenden Eichsfelde und dem benachbarten Vorharze, wo sie sich nach der Mittheilung des Herrn Hofraths Wallroth zunächst in dem klassischen „alten Stollberg“ findet, spricht dafür. In dem östlichen Theile von Thüringen wurde sie bei Jena gefunden (Bogenhard Fl. v. Jena p. 356), am Thüringerwald bei Tabarz (Reichenb. orchid. europaea). Durch diese Stand-

*) Die erste Nachricht von dieser Pflanze verdanken wir, wenn ich nicht irre, dem Clusius. Er beschreibt die Pflanze, die er jedoch nicht abbildet, in seiner rariorum plantarum historia p. CXIX als Dentaria ἄφυλλος altera: tota tenella est, radicemque habet candidam, e multis veluti denticulis congestam, cauliculum seu potius pediculum proferentem dodrantalem aut paulo ampliorem, succi plenum et quasi transparentem, candicantem, foliorum expertem, quibusdam tantum velut articulis distinctum: qui flores summo fastigio gerebat binos aut ternos alternatim dispositos, ex albo purpurascentes, nigrae violae, aut verius orchidis seu leimodori florum aemulos et valde tenellos. Er fand sie blühend im August 1578 am Fusse des Etscher Jochs (Etscheri jugi) in einem Nadelwalde. 1583 in demselben Monat fand er sie unter Tannen und Buchen, als er vom Schneeberg über ein anderes Gebirgsjoch nach „Rehenaw“ herabstieg; endlich 1589 in einem Wäldchen nahe bei Frankfurt am Main, aber schon im Juni. Eine so frühe Blüthezeit (Juni Juli) finde ich auch bei Garcke Flora des nordwestl. Deutschl. ed. 2 angegeben. Bei uns stand die Pflanze den 22. Juli in voller Blüthe: manche mochten schon mehrere Tage blühen, andere blühten bis in den Anfang des August hinein. Damit stimmen auch Gmelin's (Flora sibirica I, 12: floruit egregie sub finem Julii), Haller's (Augusto mense floret) und vieler Andern Angaben überein. Die beiden zuletzt genannten Männer sind vielleicht die ersten, die nach Clusius die Pflanze beobachteten und ihr eine grössere Aufmerksamkeit schenkten.

**) Aus jener Zeit stammen die wenigen Notizen, welche ich über Epipogum in der Morphol. der Kn.- und Zw. Pfl. gab, so wie auch die Figuren, welche in die orchidiogr. europaea t. 116, 1, 2, 3 mit aufgenommen worden sind und die ich in Ermanglung besserer dem Verf. des trefflichen Werkes mitgetheilt hatte.

orte im mittlern Deutschland werden übrigens die im Westen und Norden mit denen der südlicheren Florengebiete ziemlich stetig verbunden.

§. 49.

Die Keimpflanzen, welche ich fand, hatten eine etwas gekrümmte, ein wenig breitgedrückte (Tab. V. Fig. 55, 56) oder auch ziemlich stielrunde (Fig. 57) Keimachse. Sie ist mit zarten Härchen versehen; an ihrem obern oder vordern Ende, welches etwas verbreitert ist, findet sich ein sehr zartes gewölbtes Knöspchen, (Fig. 55 nat. Gr., Fig. 56 etwas vergr. *t*). Nebenwurzeln fand ich nicht an der Keimachse. — Weiter fortgebildete Pflanzen (Fig. 57 n. Gr. 58, 59, letztere etwas vergrössert, aber nur das erste Internodium des Ausläufers darstellend) zeigten ein verschiedenes Verhalten hinsichtlich ihrer Primärknospe: entweder waren (Fig. 57) die Internodien derselben unentwickelt geblieben und stellten (*t*) ein niedriges Hügelchen dar, oder sie hatten sich schon bald (Fig. 58, 59 *t*) zu einem sehr zarten Ausläufer gestreckt. In beiden Fällen konnte ich aber erkennen, dass aus den Achseln der beiden ersten Scheidenblätter (Fig. 57, 59, *a*, *b*), von denen übrigens manchmal nur noch die ganz oberflächlichen Insertionen sichtbar sind, fleischige Aeste hervorgebrochen waren. Letztere mögen sich nach Analogie der spätern Zustände, die ich nachher beschreiben will, verschieden verhalten. Das in Fig. 57 dargestellte Exemplar brachte an dem Endtriebe seiner Aeste bald wieder Ausläufer; ein anderes (Fig. 59) zeigte die Aeste noch in Form von einer kugeligen Anschwellung, auf deren Gipfel das erste Blatt deutlich zu erkennen war. Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass manche Keimpflanzen erst weit später, nachdem sie eine grössere Reihe von fleischigen und kurzen Internodien sowohl an der Haupt- als auch an den Nebenachsen rzeugt haben, an einzeln Achsen Ausläufer bilden. Auch mag sich die Embryoachse zuweilen noch an blühenden Exemplaren vorfinden. Der anatomische Bau der Keimpflanzen zeigt nichts von den spätern Zuständen Abweichendes; auch auf die Art der Verzweigung und auf die Blattbildung gehe ich hier nicht weiter ein, da sie sich an spätern Zuständen, deutlicher ausgebildet, wiederholt.

§. 50.

Andere Exemplare lassen es nicht erkennen, ob sie unmittelbar aus Keimpflanzen, deren Embryo-Achse verwest ist, oder aus Knospen älterer Pflanzen, aus deren organischen Zusammenhang sie getreten sind, hervorgingen. Sie erscheinen in einer grossen Mannigfaltigkeit der Form; doch wird es vollkommen hinreichen einige derselben in Abbildungen vorzuführen und genauer zu beschreiben, da in den wesentlichsten Punkten alle von mir untersuchten Exemplare übereinstimmten. Das untere Ende der etwas breitgedrückten Achse zeigt eine rundliche Narbe (Fig. 60, 61, 62 *a*); an dem obern, jüngern Ende sind noch die Scheidenblätter, aus denen die Knospen zusammengesetzt sind, erkennbar. Sie sind von ungemein zarter Beschaffenheit, besonders an den etwas breitern Achsentheilen. Sie stellen einen meistens sehr niedrigen, oft sehr schwach concaven Kegelmantel dar, dessen Basis einen verhältnissmässig geringen Theil des Gipfels der neuen Triebe einnimmt und je nach dem Umfange der letztern, mit dem ihre Insertion ziemlich parallel läuft, mehr kreisförmig oder elliptisch erscheint. Fig. 69 — 71 zeigen eine häufig vorkommende Blattform; 69 ist ein ganzer Zweig, bei * war er seitwärts an die Mutterachse angewachsen, *A* ist die Insertionslinie seines bereits aufgelösten Mutterblattes, *a* ist das erste Blatt am Zweige selbst, *b* das zweite; Fig. 70 ist das etwas vergrösserte Endglied des Zweiges, auch dessen drittes Blatt *c*, durch ein äusserst niedriges Internodium von *b* getrennt, ist deutlich zu erkennen; *a′* ist das erste Blatt der jungen Knospe in der Achsel von *a*. In Fig. 71 sind die beiden Blätter *b* und *c* mehr vergrössert, man erkennt ihre Insertion deutlicher. Die Scheidenmündung ist äusserst eng, und über dieselbe legt sich oft der eine ganz zarte ovale Schuppe bildende, der Mediane entsprechende Blattrand (die Spitze, welche gleichsam die erste und fernste Andeutung zu einer Lamina ist). Auf dem

Durchschnitt junger Achsenenden kann man oft nur ein oder zwei noch dicht der Achse aufliegende Blätter unterscheiden (Fig. 66), ein andermal sind an kräftiger vegetirenden Achsenenden mehrere Blätter dicht über einander gelegt (Fig. 67). Diese Blätter halten mit der Entwicklung der kurzgliedrigen Achsen nicht gleichen Schritt: sie entfalten sich nicht in der Weise, dass sie die Internodien in einer grössern Ausdehnung und für längere Zeit umfassten*); sie bleiben vielmehr auf der ersten Stufe ihrer Bildung stehen und werden deshalb, da sich die Internodien so rasch und kräftig ausdehnen, dass jene (die Bl.) ihnen nicht zu folgen vermögen, bald zerrissen und wegen der zarten Beschaffenheit ihres Parenchyms, welches dabei die ursprünglich weissliche Färbung in eine bräunliche verwandelt, bald gänzlich aufgelöst. In Fig. 61 sieht man bei IV. noch einige Reste des zerrissenen Blattes, ebenso in Fig. 69 und 70 bei *a*. Die Narben der Insertionen sind nach dem ganzen Verhalten der Blätter äusserst schwach; nicht immer sind sie durchweg noch so deutlich wie in Fig. 60 und 61, oft sind sie vielmehr selbst an jüngern Achsen, wenn diese ein rasches Wachsthum haben, sehr schwach und fast unkenntlich. Die Stellung der Blätter ist alternirend.

§. 51.

Regelmässig in allen Blattachseln entwickeln sich Knospen, an denen gleichfalls die Achse vorzugsweise sich entwickelt; dieselbe steht mittelst einer breiten Fläche mit der Mutterachse in einem solchen Zusammenhange, dass man die Grenze zwischen beiden kaum bestimmt angeben kann, Fig. 63 oberhalb *B*, Fig. 67 *k*; Fig. 66 zeigt in der Achsel von *a* auch bereits ein kleines, dabei aber an seiner Basis breites Knöspchen. Die Knospe ist bald unter einem spitzen, bald unter einem fast rechten Winkel gegen die Mutterachse gerichtet, und ihr erstes Blatt steht ziemlich hoch über ihrem Mutterblatte. Das erste Blatt der Knospe ist mit seiner Rückseite der Mutterachse zugewendet (Fig. 67 *k*), da sich aber die Knospenachse so stark entwickelt, so rückt dasselbe auch von der Mutterachse weg und steht keineswegs senkrecht und dicht an derselben (Fig. 63 die Knospe im Winkel von *B*, deren erstes Blatt mit *a* bezeichnet ist). Da sich die Knospen sehr frühzeitig, ja mit den Internodien der Mutterachse, denen sie entstammen, fast zu gleicher Zeit weiterbilden, so tragen sie gleichfalls zur Zerreissung und frühzeitigen Zerstörung ihrer Mutterblätter bei. Indem nun an den aus solchen Knospen hervorgehenden secundären Achsen sich alle Erscheinungen wie an der Mutterachse wiederholen, und gleich das erste Blatt an denselben, wie auch die nachfolgenden, in ihren Achseln schnell nachwachsende Knospen erzeugen, so gewinnt die unterirdische Achse jene ungemein starke Verzweigung, an welcher sich nicht immer gleich auf den ersten Blick die Achsen nach ihren verschiedenen Ordnungen herleiten lassen. Bei näherer Betrachtung ergiebt sich aber eine grosse Regelmässigkeit der Verästelung. In Fig. 60 liegt die Hauptachse zwischen *a* und *b*, an welcher letztern Stelle die ausläuferartige Fortsetzung derselben weggeschnitten wurde. Bei I ging der erste (weggeschnittene) Zweig ab, von dessen Mutterblatte die Insertion nicht mehr sichtbar ist; II ist der zweite, III der dritte und IV der vierte Hauptzweig (Achse zweiter Ordnung). Die Entfaltung der untern Zweige ist stärker, als die der obern; so sind an II schon die Insertionen von zwei abgestorbenen Blättern sichtbar, und das untere hat schon in 1 einen neuen Zweig (Achse dritter Ordnung) hervorgebracht. Noch schöner tritt die Regelmässigkeit der Verzweigung in Fig. 61 hervor; es sind auch hier vier Zweige (I—IV), und unter jedem ist die Insertionslinie seines Mutterblattes noch erkennbar; an I ist aus der Achsel des schon abgestorbenen ersten Blattes der neue Zweig 1 (Achse dritter Ord.), in der Achsel des zweiten gleichfalls ein solcher, jedoch noch ganz niedriger (2) hervorgegangen. Ganz so verhält es sich auch am Zweige II, nur ist hier alles noch

*) Das erste Blatt der Keimachse der Orchideen (man vergl. Orch. militaris §. 9) ist ursprünglich auch im Vergleich zur Achse sehr klein, aber es wächst weiter, dass es zu dieser in das rechte Verhältniss tritt, und zerreisst deshalb nicht.

minder ausgebildet, und an III ist nur der erste Seitenspross 1 oberhalb der Insertion des ersten, schon aufgelösten Blattes sichtbar, und endlich bei IV, wo, wie schon bemerkt wurde, noch einige Reste des Mutterblattes vorhanden sind, erkennt man noch gar keine neue Verzweigung.

An bereits weiter ausgewachsenen Exemplaren (Fig. 62) treten noch höhere Grade der Verzweigung auf, in denen aber die frühere Regelmässigkeit wiederkehrt. Zwischen *a* und dem Ausläufer *st A* ist die Hauptachse, von welcher alternirend vier Zweige (I — IV) abgehen. An I finden sich wieder vier Zweige (Achsen dritter Ordn.): 1 — 4. Ebenso ist es an II; hier fanden sich schon wieder Achsen vierter, z. B. 1^a, 2^a, 3^a, 4^a und * und **, ja selbst fünfter Ordnung, z. B. 1^b und 2^b *). So verzweigte Achsen sind bereits in dem Stadium, wo sie Blüthenstengel treiben können; in Fig. 62 sind *C D E* die Anlagen zu solchen. Sie werden nachher einer genauern Beschreibung unterworfen werden.

§. 52.

Fassen wir nun kurz die Momente zusammen, durch welche das eigenthümliche Ansehen der unterirdischen fleischigen Achse unserer Pflanze hervorgerufen wird, ein Ansehen, das an die centrifugalen, zur Kreisform hinstrebenden Thallusformen mancher Kryptogamen erinnert, und das man auch mit den Stämmen mancher Korallen verglichen hat, so möchten es wohl folgende sein:

1) Die alternirende Stellung der Blätter an den Achsen und die Stellung des ersten Blattes an einem Zweige, wonach es von der Mediane des Mutterblattes des Zweiges um die Hälfte eines Kreisbogens absteht. Hierdurch wird bewirkt, dass sämmtliche Verzweigungen in eine Ebene zu liegen kommen; stossen zwei Nachbarachsen gegen einander, so schiebt sich natürlich häufig eine unter die andere.

2) Die Kleinheit und die Vergänglichkeit der Blätter, in Folge deren die Achsen nackt erscheinen. Die Blattbildung ist gewissermassen auf ein Minimum, gegenüber der kräftigen Entfaltung der Achsentheile, reducirt.

3) Die Fruchtbarkeit aller Blattachseln in der Erzeugung von Knospen und das frühe Auswachsen derselben zu Zweigen.

4) Die breite Verbindungsstelle zwischen den Tochter- und Mutterachsen, durch welche alle Achsen aufs innigste verschmolzen werden.

5) Die Kürze und Breite der Internodien. (Fig. 80 giebt einen Durchschnitt durch eine fleischige Achse, der mittlere Punkt bezeichnet den centralen zartzelligen Cambialstrang, die ihn zunächst umgebende elliptische Figur dagegen die Partie des Rinden-Zellgewebes, welche noch durchweg mit körnigem Stärkemehl erfüllt war, während in den ausserhalb liegenden Zellen fast nur noch klumpige Massen zu finden waren, die sich auf einen Zusatz von Jodlösung ähnlich wie der Cambialstrang gelblich braun färbten. — Andere Durchschnitte waren an den beiden schmalern Enden mehr abgerundet).

§. 53.

Ausser der bisher betrachteten normalen Verzweigung beobachtete ich, wenn schon ziemlich selten, fleischige Zweige, von denen ich, weil sie offenbar nicht die Achselproducte eines Blattes waren, glaube, dass sie aus Adventivknospen hervorgegangen sind. In Fig. 60 ist ein solcher Zweig mit *x* bezeichnet; II ist die Achse des normalen Zweiges, der mit I (abgeschnitten) und III alternirt und der dem Blatte, dessen Insertionsnarbe mit *n* bezeichnet ist, angehört. Der normale erste Zweig

---

*) Fig. 68 giebt einen schematisirten Durchschnitt eines Zweigendes ohne die daran befindlichen Blätter. I ist die Hauptachse, II, III, IV sind die Achsen zweiter Ordnung, V ist die Achse dritter Ordnung, die von II, und VI die Achse dritter Ordnung, welche von III ausgeht; IV ist noch unverästelt.

von II ist 1, folglich kann x wohl nur ein Adventivzweig sein; auch den mit y bezeichneten Theil halte ich für einen Adventivspross, der sich grade so zu dem Zweige 1 verhält, wie x zu dem Zweige II. Die Adventivzweige, welche auf der schmalern Achsenabrundung stehen wie die normalen, verhalten sich auch im Uebrigen gleich den letztern.

§. 54.

In einem auffallenden Gegensatze zu den bisher beschriebenen Achsen stehen die Ausläufer, welche sich ungemein häufig entwickeln*) Sie gehen meistens aus der Terminalknospe einer Haupt- oder Nebenachse hervor (Fig. 58, 57, 60, 61, 62), seltner entwickeln sie sich (Fig. 1 *D st*) unmittelbar aus einer Blattachsel. Da, wo sie sich bilden wollen, wächst die sonst niedrige Knospe zu einem schmalen, von längern Scheidenblättern umgebenen Cylinder aus. Bald strecken sich die zarten, brüchigen Internodien, die nur selten die Stärke einer Linie erreichen, und auf einem Querschnitt eine mehr oder weniger genau rundliche Figur (Fig. 79) darstellen, zu einer für ihren Querdurchmesser verhältnisssmässig sehr bedeutenden Länge (manchmal bis c. 2 Zoll). An der Spitze bilden sich (Fig. 62 *st C*, Fig. 72 und 73) immer neue Scheidenblätter, deren Internodien abermals sich rasch strecken. Dieses Fortwachsen dauert bei der Verbindung des Ausläufers mit der fleischigen kurzgliedrigen Achse, welcher er entstammt, und unter sonst günstigen Umständen lange Zeit (ich beobachtete manche noch in lebendiger Vegetation an dem natürlichen Standort zu Ende des November; andere waren freilich schon ganz abgestorben), und er kann dann über einen Fuss lang werden**). Das Absterben der Ausläufer wird meist durch das allmähliche Verschrumpfen des Internodiums, durch welches der Ausläufer mit einem fleischigen Zweige zusammenhängt, eingeleitet. Die Spitze bildet dann die Internodien nicht vollkommen oder gar nicht aus, und die bereits ausgewachsenen Internodien, welche erst weiss waren, bräunen sich, werden ganz dünn und verwesen endlich. — Nach einigen Beobachtungen ist es mir wahrscheinlich, dass der Endtrieb des Ausläufers in manchen Fällen sich wieder zu einer kurzgliedrigen fleischigen Achse umgestalten kann. Ich fand nämlich solche Enden, deren zwei bis drei Internodien, welche zusammen kaum 1—2 Linien massen, noch frisch und lebensfähig geblieben waren, und sich dabei wieder etwas verbreitert hatten, während die übrigen Theile des Ausläufers, die zunächst an jenes Ende anstiessen, schon gänzlich abgestorben waren.

Die Blätter der Ausläufer stellen enge zarte weisse Scheiden dar, die sich in ihrer Mediane an der Scheidenmündung etwas erheben (Fig. 72, 73, 74 *m*). Ihre Stellung ist gleichfalls alternirend; jedoch wird durch leichte Drehungen der Internodien diese Stellung zuweilen undeutlich. In allen Blattachseln bilden sich Knospen (Fig. 72 und 73 bei *m* und *n*); diese sind eiförmig oder rundlich, auf der Rückseite, wo sie der Mutterachse angedrückt sind, sind sie mehr platt, auf der Vorderseite etwas gewölbt (Fig. 76 stellt eine Knospe von der Seite, etwas vergrössert dar, die natürliche Grösse erkennt man in Fig. 62 an dem Ausläufer *st C*, sie sind aber oft noch kleiner, so besonders an den Keimpflanzen 57 und 58). Die Hauptmasse eines solchen Knöspchens wird

*) N. von Esenbeck, genera plant. fl. germ. fasc. X, erwähnt dieser Stolonen nicht. Er spricht zwar von Stolonen bei unserer Pflanze, meint aber, wie auch die Abbildung zeigt, auf die er sich beruft, offenbar die fleischigen kurzgliedrigen Zweige: radix breves stolones sensim in bulbum intumescentes emittit, e quo caulis floriger assurgit.

**) Ich hatte Ende Juli einige fleischige mit Ausläufern versehene Achsen in einen Topf gepflanzt, den ich mit Walderde und mit abgestorbenem Laube angefüllt hatte. Die Töpfe grub ich an einer schattigen Stelle eines Gartens in den Boden. Die Ausläufer wuchsen freudig weiter, es erzeugten sich auch neue. Die meisten wuchsen, da sie sonst keinen Raum hatten, kreisförmig an der Innenseite der Töpfe empor. Auch sonst zeigten die eingepflanzten Exemplare ein freudiges Wachsthum, und ich zweifle gar nicht daran, dass man die Pflanze auch in Töpfen zur Blüthe bringen kann.

durch die fleischig entwickelte, compacte, von einem sehr zarten Cambiumstrange, welcher von dem centralen Cambiumstrange des Ausläufers abgeht, durchzogene Achse (Fig. 78 *k*) gebildet*). Auf dem Gipfel des Knöspchens bemerkte ich stets ein zartes Blättchen von sehr geringem Umfange, weshalb es leicht übersehen werden kann, noch dazu, da es dieselbe bleiche Farbe wie die Knospenachse hat. Es hat eine ringförmige Insertion und ist der Achse schuppenförmig nach vorn angedrückt (Fig. 75, 76, 78 und 77 *a*, in der letzten Fig. stärker vergrössert). Die Stellung desselben zur Mutterachse ist dieselbe wie an den fleischigen Achsen, indem es jener die Rückseite zuwendet**). Durch die Ausbildung der Knospe wird das Mutterblatt in seiner Mittellinie mehr oder weniger unregelmässig zerspalten und zerrissen (Fig. 74, *m*). Durch die Auflösung der Achse des Ausläufers werden die Knöspchen frei und geben die Grundlage zu neuen Exemplaren, indem sie sich zu fleischigen Achsen verzweigen, oder auch wohl früh schon Ausläufer treiben. Man findet sie übrigens noch im Spätherbst unverändert im Boden.

§ 55.

Diejenigen Achsenenden, welche sich zu künftigen Blüthenstengeln ausbilden, bleiben zwar auch fleischig (Fig. 62, *C D E*), aber ihre Internodien strecken sich etwas stärker und werden mehr stielrund, und die Blattbildung tritt stärker hervor. Fig. 63 stellt ein solches Achsenende durchschnitten und vergrössert dar, *A B C* sind die Blätter, in deren Achseln sich noch Zweigknospen gebildet haben. Der Zweig oberhalb *A* ist bereits stärker ausgebildet; sein erstes Blatt *a* hat bereits eine neue Knospe (*n*) in seiner Achsel; *t* ist die Terminalknospe des Zweiges; die wulstige Knospe oberhalb *B* zeigt bloss ein Blatt (*a*), das der Knospenachse dicht aufgedrückt ist; Fig. 64 zeigt eine solche Knospe von der Seite, 65 von vorn nach Entfernung des Mutterblattes, dessen Insertion mit *M* bezeichnet ist. In der Achsel von *C* in Fig. 63 steht ein ganz kleines Zweigknöspchen. Dann kommen ein paar sterile Scheidenblätter; sie haben nur enge Scheidenmündungen; Fig. 82 und 83 stellen zwei solcher Blätter von der Vorderseite und etwas vergrössert dar, das letztere hat eine Art von kurzer, eiförmiger Lamina, welche übergebogen die Scheidenmündung klappenartig verschliesst, bei dem erstern bildet die Scheidenmündung, welche nicht auf dem Gipfel, sondern an der Seite liegt ein querovales Loch. Die Stengelblätter setzen übrigens die alternirende Stellung der Blätter der unterirdischen Achse nicht so streng fort, sie ordnen sich mehr spiralig, wenn gleich in grossen Abständen An dem obersten Theile der Achse in Fig. 63 sind bereits die jungen Blüthen mit ihren Bracteen wahrzunehmen.

An den unterisdischen Achsen der blühenden Pflanzen ist nun nichts weiter zu bemerken, was einer besondern Erörterung bedürfte; dieselben Verzweigungsweisen, die ich bis jetzt beschrieben habe, kehren hier wieder. Die Ausläufer fehlen hier manchmal, wie sie auch an andern Exemplaren bisweilen fehlen. Das in Fig. 1 abgebildete blühende Exemplar ist ein kräftiges; doch fand ich noch kräftigere, in ihren unterirdischen Achsen noch mehr zusammengesetzte. Das untere Ende

*) Die bei weitem grössere Masse der Knospenachse besteht natürlich aus Parenchym, dessen Zellen von einem sehr feinkörnigen, dicht zusammengehäuften Amylum meistens ganz erfüllt sind. Auch in der Hauptachse des Ausläufers, vorzugsweise an dessen junger Spitze, so wie dicht unter den Ansätzen der Knospen findet sich Stärkemehl.

**) Nach Schacht Physiol. Bot. p. 305 fallen diese Knospen am Ausläufer von Epipog. bisweilen blattlos als kleine zellige Kugeln ab; ich habe das nicht beobachtet. „Zur Brutknospe heisst es dort, wird jede Knospe, sobald sie sich freiwillig von der Mutterpflanze abtrennt und Nebenwurzeln und Blätter entwickelnd, ein neues Pflanzenindividuum bildet.“ Die vermeintliche freiwillige Abtrennung geht aber bei Epipog. und vielen andern Pfl. keineswegs von der Brutknospe aus, sondern wird durch Absterben der Mutterachse herbeigeführt, und Nebenwurzeln entwickelt, wie wir sehen werden, die Brutknospe von Epip. auch nicht, so dass diese Bestimmungen keineswegs unabänderliche Charaktere der sogenannten Brutknospen sind.

der Hauptachse zeigte eine rundliche Narbe (*a*). Es waren 7 Hauptzweige (I — VII) vorhanden, die wieder mannigfache Verästlungen gebildet hatten; bei *n* war ein Zweig abgebrochen. Manche Achsen endigten in Ausläufern (*st*). Ausser dem stärksten Blüthenstengel *A*, welcher die Fortsetzung der unterirdischen Hauptachse bildete (in andern Fällen bringt sie, wie aus Fig. 62 erhellt, gar keinen Blüthenstengel), war noch ein zweiter *B* zur Ausbildung gelangt. Die Triebe *C* waren Anlagen zu Blüthenstengeln; sie zeigten sich schon etwas verschrumpft und würden sicher, ohne etwa im künftigen Jahre zur Entwicklung zu kommen, verloren gegangen sein. *D* war wahrscheinlich auch die Anlage zu einem Blüthenstengel, aber an der Spitze durch irgend einen Zufall zerstört worden. Andere Exemplare hatten mehr Blüthenstengel; ich zählte unter andern an einem Ex. 5 ausgebildete Blüthenstengel und ausserdem noch 4 sitzengebliebene, absterbende Anlagen zu solchen. Manchmal treten die Blüthenstengel ziemlich zu gleicher Zeit über den Boden, manchmal findet man noch einen derselben unter der Laubdecke, wo er dann mit der Spitze etwas übergebogen ist, während ein anderer bereits seine Blüthen entfaltet hat. An andern Exemplaren findet man nur einen einzigen Blüthenstengel und auch keine Anlage zu einem andern.

Der ausgewachsene Blüthenstengel ist sehr variabel in der Höhe, bald ist er nur einen Zoll hoch, ein andermal spannenhoch und ein wenig darüber*). Er ist bald grade, bald ein wenig hin und hergebogen oder etwas übergeneigt. Zwischen der obersten Verzweigung und der untersten Bractee zählte ich 5 (Fig. 1) bis 8 sterile Blätter, und die geringere oder grössere Zahl ist unabhängig von der Höhe des Stengels. Die untern sterilen Blätter umgeben den ganzen Stengel, erscheinen aber auch hier schon frühzeitig durch das starke Wachsthum desselben zerspalten; das oberste umfasst den Stengel oft gleichfalls ganz oder nur auf zwei Drittel seines Umfangs; die Bracteen haben meistens noch etwas schmalere Insertionen. An der Spitze des Stengels, die sehr zart ist, finden sich meist eine oder ein paar sterile Bracteen (Fig. 1 *br.*). Die untern Internodien des Stengels sind oft stark angeschwollen (Fig. 1, Fig. 81 daneben stellt einen Durchschnitt dar, auf dem die Gefässbündel durch Punkte bezeichnet sind); im Innern der Anschwellung treten frühzeitig Zerklüftungen ein. Andere Stengel zeigen diese Anschwellung gar nicht, oder nur unbedeutend, und sind oft auch an ihrer Basis kaum so stark wie ein Strohhalm oder wie eine starke Gänsefeder.

§. 56.

Ueber die Lage der unterirdischen oft dichter oft lockerer gruppirten Achsentheile will ich noch bemerken, dass sie bald senkrecht stehen (so in Fig. 1, *HH* bezeichnet die Oberfläche des Bodens, auf dem noch etwas Laub lag), bald mehr oder weniger wagerecht liegen, wo sich dann die Blüthenstengel aufwärts krümmen. Die Ausläufer verlaufen meistens horizontal, oft steigen sie erst etwas in die Höhe und kriechen dann wagrecht unter und zwischen dem feuchten Laube hin; nimmt man dasselbe hinweg, so findet man an Stellen, wo die Pflanze gesellig wächst, die weissen Ausläufer oft nach allen Richtungen hinkriechen. Die ältern unterirdischen Achsentheile sind bräunlich gefärbt, ihre jüngern, lebensfrischen Enden mehr oder weniger weisslich. Der anatomische Bau ist sehr einfach; von dem centralen Gefässbündel oder Cambialstrange, welcher verhältnissmässig eine sehr schmale Stelle einnimmt, geht in jede Verästlung ein Zweig ab, so dass der Gefässbündelverlauf ganz genau der Verästlung entspricht. Die bei weitem grössere Masse wird von einem ziemlich grosszelligen Parenchym gebildet. Der Zelleninhalt, vorzugsweise in den neu gebildeten, ist zartkörniges Stärkemehl; in ältern Zellen und sie fast ausfüllend findet man, wie schon erwähnt

*) Clusius l. l. sagt, dass an manchen Pflanzen der Stengel einen Fuss hoch sei. Man vergl. auch Schacht physiol. Bot. p. 269.

wurde (§. 52), eine ähnliche gelbliche klumpige Masse, wie in den ältern Wurzelzasern von Neottia Nidus-avis*).

§. 57.

Ich habe bis jetzt durchweg der Wurzeln nicht erwähnt, eben weil ich deren bei unserer Pflanze keine gefunden habe. Abgesehen von der Embryoachse, von welcher es doch ebenfalls mehr als wahrscheinlich ist, dass keine Region derselben als Wurzelgebilde aufzufassen ist, konnte ich nirgends einen Theil bemerken, der etwa als eine Nebenwurzel, wie sie sonst so häufig sich bei den Orchideen finden, bezeichnet werden könnte. Unsere Pflanze ist nach meinen bisherigen Beobachtungen ähnlich wie Ceratophyllum submersum und demersum (man vergl. Schleiden in der Linnaea XII, 354), wie Lemna arrhiza, Aldrovanda vesiculosa (Cohn in Flora bot. Zeit. 1850, 675) eine planta arrhiza. Den Dienst der Wurzel übernehmen die Achsen selbst und die auf ihnen sich entwickelnden haarförmigen Papillen. Diese sind an den kräftig vegetirenden breitgedrückten Achsen besonders deutlich, an den ältern sind sie oft schon abgestorben; auf der Oberfläche der Ausläufer bemerkte ich sie nicht, wohl aber brechen sie wieder an den Axillärknospen derselben, besonders an deren Basis, selbst schon, wenn sie noch mit dem Ausläufer verbunden sind, hervor. Eine bestimmte Gruppirung derselben konnte ich nicht bemerken.

Ich kann nicht umhin hier nachträglich zu bemerken, dass Schacht bezüglich der Wurzeln eine andere Ansicht von Epipogum hat. An mehr als einer Stelle seines Werkes über physiologische Botanik spricht er von den Wurzeln dieser Pflanze in einer Weise, als wäre es gar keinem Zweifel unterworfen, dass sie deren besässe. Er bezeichnet sie ähnlich, wie es schon Clusius, Gmelin (fl. sib. I, 12) und Haller und nach diesen viele Andere gethan haben, als flache, gelappte Wurzeln, p. 138, 325, 358. An der letzten Stelle heisst es: „ich sah das Entstehen der Wurzeln (bei Epipog. man vergl. auch p. 300) aus den Brutknollen der Ausläufer, sah, wie die jungen Wurzeln ihrerseits wieder Ausläufer bildeten u. s. w." Offenbar sind hier die ihrer zarten Blätter bald verlustig gehenden Achsen als Wurzeln bezeichnet, die breiten Zweigenden als Wurzeläste oder Wurzellappen aufgefasst, und, wie es scheint (man vergl. p. 325), wird nur an der Stelle eine Adventivknospe angenommen, wo sich ein Ausläufer entwickelt. Ich kann dieser Auffassung nach dem bisher Mitgetheilten durchaus nicht beistimmen. Wirkliche Adventivknospen sind, wie ich oben (§. 53) angab, jedenfalls selten, während die Bildung der Knospen in den Winkeln der Blätter das allgemein regelmässige auch bei unserer Pflanze ist. Selbst an den Ausläufern scheint Schacht Nebenwurzeln anzunehmen, wenn er, p. 306 in bestimmter Hinweisung auf unsere Pflanze sagt: „Zweige, welche vom Stamme**) abgehen, in einiger Entfernung von ihm Wurzel schlagen und als neue,

---

*) Interessante histologische Mittheilungen über unsere Pflanze finden sich in Schacht's angeführtem Werke. Die ungeschlossenen Gefässbündel (Cambiumstränge) der unterirdischen Achsen, der breitgedrückten wie der ausläuferartigen, bestehen bloss aus Cambialzellen; erst im Stengel und in den Blüthentheilen entwickeln sich im Innern der Cambialstränge einige Spiralgefässe (p. 177, 265 und 288). Man findet letztere schon in der knolligen Verdickung des Stengels. Die Spiralwindungen sind hier meist weit auseinandergezogen. Ueber die Pilze im Innern der Zellen der unterirdischen fleischigen Achse ist zu vergl. p. 138. (Ueber ähnliche Bildungen im Innern der Zellen bei Iris vergleiche man Naegeli's ausführliche Bemerkungen in Linnaea XVI, 278). Die Oberhaut der Pflanze zeigt nirgends Spaltöffnungen (p. 231). — Ob vielleicht die oben erwähnten klumpigen Massen in den ältern Zellen von Epipog. zu dem Primordialschlauch in näherer Beziehung stehen? — Einige Beobachtungen liessen mich das fast vermuthen. Der Primordialschlauch ist übrigens bei unserer Pflanze recht gut zu beobachten, wenn das jüngere Zellgewebe der fleischigen Achsen oder der Ausläufer einige Zeit in Alkohol gelegen hat.

**) Nach Schacht's Annahme, dass die Ausläufer bei Epipog. von den Wurzeln ausgehen, würden die Ausläufer dieser Pflanze der obigen Definition nach keine Ausläufer sein.

entweder mit der Mutterpflanze in Verbindung bleibende, oder sich später von ihr trennende Pflanzen fortwachsen, nennt man Ausläufer." (Man vergl. auch das, was über die Ausläufer p. 299 gesagt wird.) Auch an den Ausläufern, wo sie doch so leicht beobachtet werden könnten, fand ich keine Nebenwurzeln. Bei seinem überall hindurchleuchtenden Eifer für die Ergründung der Wahrheit wird mir der genannte treffliche Forscher es nicht missdeuten, dass ich ihm öfter widersprochen habe. Sollte ich mich geirrt haben, oder sollte ich mich durch weitere Untersuchungen von der Richtigkeit seiner Angaben überzeugen, gewiss, ich werde keinen Augenblick anstehen, meinen Widerspruch zu widerrufen und der Wahrheit und ihrem Entdecker die Ehre zu geben.

§. 58.

Wer zuerst unsere Pflanze für einen Parasiten ausgegeben hat, und welche Gründe dafür geltend gemacht worden sind, das vermag ich aus Mangel an den betreffenden Schriften nicht nachzuweisen. In einigen neuern systematischen Schriften, wenn sie überhaupt etwas Weiteres als eine armselige Diagnose, in welcher der Pflanze die Blätter abgesprochen und ihr nur Schuppen, die doch auch nur unvollkommene Blätter sind, beigelegt werden, gilt dieselbe für schmarotzend, in der Natur ist sie es nicht. Ich stimme darin ganz Schacht (l. l. p. 358) bei. Niemals fand ich einen lebenden Theil derselben in einer solchen Verbindung mit einer andern Pflanze, die jene Annahme hätte rechtfertigen können. Die Exemplare sind in ihren unterirdischen Theilen oft so übersichtlich und liegen so locker im Boden, dass es gar keine Mühe kosten würde, einen solchen Zusammenhang, wäre er vorhanden, aufzufinden. Pilzfäden umspinnen sie oft, wie sie überhaupt alle in ihrer Umgebung im Boden befindlichen Pflanzentheile umspinnen; sie mögen auch auf unserer Pflanze schmarotzen.

Das Vorkommen unserer Pflanze erscheint im Vergleich zu vielen anderen an besonders eigenthümliche locale Bedingungen geknüpft, die man indess nicht gar zu eng begrenzt annehmen darf. Sie bedarf zu ihrem kräftigen Gedeihen allerdings eines Bodens, der reichlich mit abgestorbenen, verwesenden und modernden Pflanzentheilen, mögen sie von Laub- oder Nadelholz herrühren, durchmengt ist; aber gewiss kommt sie auch noch in einem Boden fort, wo jene Beimischung nur gering ist. Sie bedarf eines intensiven Schattens, oder wächst sie auch, wie zuweilen Neottia Nidus avis, Epipactis microphylla und Corallorrhiza innata, an lichteren Stellen? Die dichte Bedeckung des Bodens von Laub oder Nadeln oder Moos sind für ihr Vorkommen nicht immer erforderlich*). Der Feuchtigkeitsgrad ist an den Standorten auch oft ein sehr verschiedener, ohne dass man grade einen Unterschied in der Entwicklung fände. Wahrscheinlich ist es aber, wie ich bereits oben andeutete, dass oft wiederkehrende warme Regen im Frühjahr und Sommer die Ausbildung der Pflanzen so kräftig fördern, dass sie ihre Blüthenstengel über den Boden emportreten lassen. Die geognostische Unterlage ist von keiner wesentlichen Bedeutung für die Pflanze. Erwägt man gegenüber dem sporadischen Auftreten, das in jenen Bedingungen seinen Grund haben mag, die weite Verbreitung der Pflanze von Sibirien, durch Russland, Schweden, Deutschland, die Schweiz bis nach Oberitalien und Ungarn (man vergl. Reichenb. orchidiogr. l. l.), so wird man geneigt sein, anzunehmen, dass die allgemeiner wirksamen klimatischen Einflüsse verhältnissmässig von ziemlich geringer Bedeutung für das Vorkommen von Epipogum sind, was wohl hauptsächlich in der ganzen Lebensweise der Pflanze seinen Grund hat.

§. 59.

Ich will nun noch einige Bemerkungen über die Blüthenbildung von Epipogum mittheilen, hauptsächlich über die Bildung der Anthere, welche in mancher Beziehung von der unserer andern

*) Man vergl. Reichenbach orchid. europ. p. 156.

einheimischen Orchideen verschieden ist. Die frühern Zustände der Blüthe, welche ich beobachtete, zeigten, wie sich erwarten liess, nichts von der Blüthenentwicklung anderer Ochideen Abweichendes. Die 6 Perigontheile (Fig. 32 auch 32^b, wo ein etwas späteres Stadium dargestellt ist) sind anfänglich, bis auf kleine Unterschiede in den Dimensionen einander gleich. Selbst das Labellum (*l*) ist nur unbedeutend breiter als der unpaare äussere Perigontheil. Die Anthere (*a*) erscheint auch hier frühzeitig und in Form eines fleischigen Zäpfchens. In Blüthen, welche kaum zwei Linien lang waren, deren Perigontheile aber eine bereits vollständig geschlossene Knospe darstellten*), steht die Anthere senkrecht auf dem noch niedrigen Säulchen (Fig. 33 *a*, * giebt die natürliche Grösse des Ganzen an). Sie ist durch das seitwärts und nach vorn stärkere Hervortreten der Antherenfächer herzförmig und verschmächtigt sich nach oben allmählich in eine meist aufrechte oder etwas schief nach vorn**) gerichtete Spitze (Fig. 34 *a*, die Anthere ist von der Seite gesehen). Sehr rasch aber entwickelt sich diese schmalere obere Antherenhälfte, in welcher sich kein Pollen bildet, sehr massig in der Breite und besonders auf der Rückseite der Anthere, ohne dass dabei die äusserste Spitze angemessen weiter wüchse. Es gleicht sich dadurch der Unterschied in den Dimensionen der untern und obern Antherenhälfte fast ganz aus (Fig. 35, von vorn, 36 von der Seite, 37, 38, 45, 46 geben eine Reihenfolge dieser Umbildung), und die Anthere wird oval und oben kugelig abgerundet; dabei wird die Spitze, welche ursprünglich (34 *d*) den höchsten Punkt der ganzen Anthere einnahm, allmählich nach vorn übergeneigt und endlich (Fig. 46, 47) selbst ein wenig nach unten übergebogen, gleichsam ein schwach hervorspringendes schmales Schutzdach über den beiden Antherenspalten bildend. Die wulstigen Antherenfächer werden dabei aus der früher mehr aufrechten in eine mehr schiefe Richtung gedrängt. Fig. 41 giebt einen senkrechten Durchschnitt durch die Mitte der Anthere, wobei das Antherenfach (*p*) unverletzt geblieben ist, aus einem spätern Knospenzustande; man erkennt die wulstige Entwicklung der Rückseite der Anthere. Einen wie geringen Theil von der letztern die eigentlichen Antherenfächer einnehmmen, ersieht man aus dem Durchschnitt durch ein Antherenfach Fig. 42 (das septum, welches jedes einzelne Antherenfach wieder halbirt, ist nicht mitgetroffen, die Anthere ist etwas in die Höhe gehoben und ein wenig rückwärts gebogen), *p*. ist das Pollinarium. Die zu letzterem gehörige Caudicula*) bildet sich aus dem Gewebe der Anthere, das auf der Vorderfläche derselben zwischen der Oberhaut und dem Pollinarium sich findet; aber diese Bildung geht weiter hinauf in dem Antherengewebe als die Bildung des Pollens, wie man Fig. 42 sieht, wo der obere Verlauf der Caudicula mit *ca* bezeichnet wurde; Fig. 43 giebt einen Querdurchschnitt durch den obern, pollenfreien Theil der Anthere, *x* ist das Gefässbündel des Mittelbandes, *ca* der Durchschnitt durch die etwas breitgedrückte Caudicula. Fig. 44 giebt aus dem untersten Theile der Anthere einen in der Richtung des fast grössten Längendurchmessers der Pollinarien geführten horizontalen Durchschnitt; man erkennt hier die Lage der Caudicula vor der Scheidewand (*t*), welche jede Antherenhälfte hier wie sonst meistens bei den Orchideen durchzieht,

---

*) Solche Blüthenknospen findet man noch im Juli an Blüthenstengeln, die noch im Boden verborgen sind; sie brauchen bei der raschen Entwicklung wohl kaum vierzehn Tage, um sich zu öffnen.

*) Diese Bezeichnung gilt bezüglich der Anthere selbst; denn bezüglich der ganzen Blüthe müsste es streng genommen heissen: nach hinten. — Im Folgenden habe ich übrigens der leichtern Vergleichung wegen die Bezeichnungen hinten und vorn, oben und unten so angewendet, wie es bei den meisten einheimischen Orchideen geschieht.

***) Auf die Caudicula legte schon der gründliche Ehrhart (Beitr. IV. 53) grosses Gewicht: „Das Satyrium Epipogium ist ein eignes Genus, denn diese Pflanze hat antheras basi caudatas, cauda longitudine antherae." Er erkannte auch ganz gut, dass nicht unsere Pflanze, sondern „die andern plantae orchideae flores resupinatos haben." — Mit solchen Beobachtungen steht es in einem unangenehmen Contraste, wenn ein neueres Werk von den Blüthen unseres Epipogum sagt, dass sie durch Drehung des Blüthenstiels verkehrt wären!

so wie auch, dass die Trennung der Antherenhälften (thecae) an dieser Stelle bis tief auf das Mittelband eindringt. Wenn die Anthere vollkommen reif ist (Fig. 46 von vorn, 47 von der Seite, 48 von der Rückseite, *m* sind die Spalten, *i* der Insertionspunkt der Anthere), so reisst die verdünnte Antherenwandung unten, wo die Pollinarien sich finden, in eine breitere, nach oben in eine schmalere Spalte auseinander (Fig. 9, die Anthere etwas aufgerichtet und aus dem Androklinium gehoben, *m* der etwas vertrocknende Rand der Spalte, *ca.* Caudicula, *p.* Pollinarium), die dadurch freigewordenen Caudiculä biegen sich ein wenig nach vorn über den Vorderrand des Androkliniums und treten hier mit der Glandula zusammen. Fig. 10 der obere Theil der Säule mit der Anthere von der Seite gesehen, der Seinenrand des Androkl. ist weggeschnitten, die Anthere ist nicht ganz so hoch gehoben wie in Fig. 9; Fig. 11 die Anthere allein, *i* deren Insertion, Fig. 12 die Anthere von unten gesehen, nach Austritt der Pollinarien.

Die Pollinarien stellen eiförmige zugespitzte Körper dar, von deren unterem, stumpfem Ende die Caudicula ausgeht; sie zeigen auf der Oberseite an der Stelle, wo in dem Antherenfach das Septum war, eine Vertiefung (Fig. 17, mit der Glandula, Fig. 18 ohne letztere, stärker vergrössert). Sie werden aus kleinen rundlichen Massen von Pollenkörnern zusammengesetzt und gewinnen dadurch ein körniges Ansehen. Diese rundlichen Massen lassen sich, da sie durch elastische Fäden mit einander verbunden sind, auseinanderziehen (Fig. 19 stellt eine kleine Anzahl solcher Lobuli (*gl*) dar, *v* sind die Viscinfäden,). Die Pollenkörner sind meist zu vieren, aber auch zu dreien oder mehreren verbunden und isoliren sich oft (20, 21, 22 Pollen unter dem Mikroskop bei einer zweihundertmaligen Vergr. betrachtet, er war eben mit Wasser benetzt worden; Fig. 23 und 24 derselbe, nachdem er länger im Wasser gelegen, in Fig. 24 sind drei Zellen entleert, Fig. 25 drei einzelne Pollenkörner, aus denen der trübliche Inhalt ausgetreten war). Man vergl. auch Schacht physiol. Bot. p. 92.

Das Androklinium hat an seinem Rande tiefere, besonders da, wo der breite Staubfaden (Fig. 13 *h*, 14 *h*) mit der Vorderseite des Androkliniums (*r*) zusammenstösst, und flachere Einschnitte, die indess nicht ganz constant sind. (Fig. 15 das Androklinium von vorn nach Wegnahme der Anthere bei *i*, 14 im Durchschnitt, 16 von oben gesehen; die beiden Pollinarien liegen in seiner Vertiefung).

Was den Griffel anlangt, so bildet sich derselbe auch hier anfangs ein wenig später als die Anthere; in frühern Knospenzuständen erscheint er deutlich aus drei Theilen, einem breitern dicht vor der Anthere stehenden und zwei kleinern vordern (man sehe die vorletzte Anmerkung), zusammengesetzt (Fig. 33, *st*, von vorn, Fig. 34 von der Seite). Der unpaare, grössere Theil wächst rascher und bildet den Vorderrand des Androkliniums. In der Mitte des Randes entsteht schon ziemlich frühzeitig die zierlich herzförmige Klebdrüse. Die beiden paarigen Theile verschmelzen bald unter sich und mit dem unpaaren; da, wo diese Verschmelzung vor sich geht, entwickelt sich auf der Oberfläche von allen dreien die papillöse Narbe, in deren Mitte man noch Furchen als letzte Spuren der ursprünglichen Zusammensetzung erkennt. Der papillöse Narbenüberzug ist anfänglich in bestimmten Linien von den glattbleibenden Theilen des Stylus umgeben (Fig. 39 und 40), bald aber löst sich jener Ueberzug in eine homogene klebrige Masse auf, und die Narbenfläche gleicht sich, eine schmale dreieckige ein wenig geneigte Fläche bildend, völlig aus. Fig. 33, 35 (die Glandula ist schon sichtbar) 37, 39, (stärker vergr.) 40 (ebenso, von der Seite gesehen; die Anthere ist nicht mitgezeichnet); 45, (kurz vor der Anthesis); 6. 7, 8 (während der Anthesis) stellen verschiedene Entwicklungsstufen der Narbe dar, 41, 42, 14 geben Durchschnitte durch die Narbe (*e* Griffelkanal). — Die Samenknospen stehen an den Samenleisten in einzelnen Gruppen traubig übereinander, Fig. 41 und 14, *o*. Eine gute Abbildung eines Querschnittes des Fruchtknotens giebt die Orchidiogr. europ. t. 116, Fig. 32.

Die Dimensionen der Blüthen, deren meistens nur wenige sind, sind ziemlich bedeutenden Schwankungen, die aber nicht einmal zur Aufstellung von Varietäten benutzt werden können, da stetige Uebergänge vorkommen, unterworfen; Fig. 1 stellt eine grossblüthige Form dar, deren Grössenverhältnisse möglichst treu wiedergegeben sind. Zwei Blüthen eines kleinblüthigen Exemplars, von der Seite und von vorn, sind in Fig. 4 und 5 abgebildet; meistens ist der Sporn, dessen stumpfes Ende oft eingedrückt, selbst zweihöckerig ist, an den grossblüthigen Exemplaren verhältnissmässig ein wenig kürzer als bei den kleinblüthigen. Auch die Richtung des Gynostemiums, — bald ist es ziemlich grade (Fig. 51 nat. Gr. von einer kleinblüthigen Pflanze), bald etwas stärker nach dem unpaarigen äussern Perigontheile gebogen (Fig. 6 aus einer grossbl. Pfl., noch stärker ist die Biegung Fig. 52, aus einer kleinbl. Pfl., beide Fig. etw. vergr.), — schwankt, so wie die Tiefe des Klinandriums und die Richtung der Antherenfächer, es kommen auch noch andere kleine Abweichungen (z. B. 2 oder 3 Reihen der zierlichen Cristulä auf der Lippe, Fig. 49 vergr. Durchschnitt durch die Lippe in der Knospe, 50 eine Partie der Cristulä etw. mehr vergr.) vor.

Die Färbung der Blüthe ändert gleichfalls ab; manchmal sind die Blüthen milchweiss mit einem äusserst unbedeutenden Anflug von Roth, das äusserlich am Sporn und im Innern desselben etwas intensiver wird, während die Cristulä der Lippe ungefärbt sind. Die andern Blüthenblätter so wie der Fruchtknoten pflegen dann gar keine röthlichen Punkte oder zarte Striche zu haben, und der Stengel ist nur ganz matt roth gestrichelt. An andern Exemplaren, die auch im übrigen kräftiger, dabei aber meist armblüthiger zu sein pflegen, ist alles mehr gefärbt. Die Cristulä sind dann intensiv roth, die übrige Fläche der Lippe deutlich roth überlaufen, die übrigen Blüthenblätter, deren Grundfarbe wie die des Fruchtknotens und des Gynostemiums gelb ist, und der Fruchtknoten röthlich gestrichelt, und der Stengel selbst, so weit er über dem Laube steht, oft gleichmässig dunkelroth gefärbt. Der färbende Stoff des Stengels ist in den gestreckten Zellen der Oberhaut enthalten; manchmal zeigen mehrere hintereinander liegende Zellenreihen den gefärbten Inhalt.

Der Farbenabänderung der Blüthen erwähnt übrigens schon Clusius. Er nennt an der einen, bereits oben angeführten Stelle die Blüthen der zwei bis drei blüthigen Exemplare: ex albo purpurascentes, bemerkt aber auch, dass mehr Blüthen vorkommen, und nennt diese omnino niveos prominentibus ex hiatu purpurascentibus villis. — Bei uns wachsen die Exemplare mit den abweichenden Blüthenfarben nahe bei einander; in andern Gegenden ist das vielleicht nicht der Fall; es scheinen mindestens die Notizen, welche die orchidiogr. europaea p. 157 aus Fries novit. fl. suec. mittheilt, darauf hinzudeuten. Dass der daselbst erwähnte caulis gracilior, basi minus tumidus nichts Constantes sei, ist schon früher bemerkt worden.

Die Blüthen haben einen zwar schwachen aber eigenthümlichen, schwer zu bezeichnenden Geruch. Einige Personen, die ich daran riechen liess, meinten, sie röchen etwas nach Pferdemist, andere konnten das nicht finden*).

Abnormitäten scheinen in den Blüthen selten zu sein; einige Mal fand ich ausser der normalen Glandula an dem Vorderrande des Gynosteniums noch eine oder zwei dergleichen an den Seiten derselben, die oft nicht so deutlich herzförmig wie jene waren. Ein Mal fand ich in einer sonst normalen Blüthe ein sehr breites Gynostemium, das neben der normalen Anthere (Fig. 53 *a* etw. vergr.) hüben und drüben die Anfänge anderer Antheren (*á*) und vor ihnen auch kleine Glandulä

---

*) Der Geruch ist bei manchen Orchideen sehr veränderlich. So konnte ich an den Blüthen vieler Exemplare von Orchis mascula keinen auffallenden Geruch wahrnehmen, während andere, dicht dabei stehende äusserst stark und widerwärtig nach Fliedern rochen; letzteres erzählt gleichfalls schon Clusius von seiner mit jener Art identischen Orchis V. hist. rar. p. 268. Einen eben solchen Geruch verbreitet bei uns O. pallens, die in andern Gegenden geruchlos ist, man vergl. Rchb. orch. europ. 43 und Dierbach Beitr. zu Deutschl. Flora IV, 60. An Orchis sambucina konnte ich bei uns durchaus keinen hervorstechenden Geruch bemerken, den sie doch an andern Orten besitzt.

(Fig. 54 zeigt das Ganze von oben, $g' g'$) trug. Die besondern Klinandrien, die die Antheren hatten, wichen, wie Fig. 54 zeigt, in ihrem Umfange etwas ab.

§. 60.

Ob die Befruchtung durch Insekten — man findet häufig kleine Insektenlarven, welche alle Räume der Blüthen durchkriechen — oder auf eine andere Weise vermittelt wird, wage ich nicht anzugeben. Ohne irgend eine äussere Beihilfe scheinen aber die Pollinarien aus dem tiefen Androklinium, in welchem man sie, von der Anthere wie von einem Deckel niedergehalten, häufig antrifft, kaum auf die Narbe gelangen zu können. Zwischen der Anthesis und der Fruchtreife, welche gegen das Ende des Augusts eintritt, liegt kaum ein Zeitraum von drei bis vier Wochen. Die Stengel stehen dann entweder noch, oder sie liegen umgeknickt auf dem Boden. Das reife grünlich gefärbte Fruchtgehäuse hat sehr dünnhäutige, dabei aber noch ein wenig saftige Wandungen, die an denselben Stellen, wie bei den andern Orchideen, in jedoch verhältnissmässig kurzen und schmalen Spalten aufspringen (Fig. 26 von der Rückenfläche, wo das Labellum steht, 27 von der Vorderfläche, 28 von der Seite). Die sämmtlichen Blüthentheile sind, wenn sie nicht durch einen Zufall zerstört wurden, noch vorhanden, aber verschrumpft und vertrocknet. Insbesondere fand ich noch, ganz wie bei Epipactis u. a., die Anthere in dem gleichfalls zusammengetrockneten Klinandrium und zwar in Verbindung mit dessen Hinterrande. Sie ist auch zur Anthesis keineswegs so locker mit dem Säulchen verbunden, wie besonders bei manchen tropischen Gattungen, z. B. Zygopetalum, wo sie bei leiser Berührung sich ablöst; vielmehr lässt sie sich bei Epipogum deckelartig auf und abbewegen, ohne sich sofort von ihrem Insertionspunkte zu trennen. Daher darf wohl unsere Gattung nicht den Orchideis euoperculatis, wie es in der Orchidiographie europ. geschehen ist, beigezählt werden. (Man vergl. Reichenbach de pollinis orchidearum genesi et structura p. 27).

Die reifen Samen sind noch zarter als die vieler anderer Orchideen, sie sind z. B. kaum so lang als die Samen von Epipactis latifolia in der Mitte breit sind, also c. 6 — 8 mal kürzer als diese; der Form nach schwanken sie zwischen dem Eiförmigen (Fig. 29 vergr.) und dem Rundlichen und fast Herzförmigen (Fig. 30). Auf den Wänden der Zellen (Fig. 31 zeigt das Zusammenstossen von drei Zellen, zwischen denen ein deutlicher Zwischenraum zu erkennen ist) konnte ich anch bei stärkerer Vergrösserung keine solche Zeichnungen bemerken, wie man sie auf den Samenhautzellen vieler anderer Orchideen, z. B. bei Ophrys muscifera (Orchidiogr. europ. t. 95) und den meisten Arten dieser schönen Gattung, bei Corallorrhiza innata und Spiranthes autumnalis*), beobachtet, vielmehr erschienen sie homogen und gleichmässig durchsichtig. Es schliesst sich die Form der Samen offenbar mehr an die der Ophrydeae und mancher Malaxideae als der eigentlichen Neottiaceae an. Man vergl. Reichenb. de poll. orch. genesi p. 24.

§. 61.

Gleich mit der Fruchtreife fangen alle Theile unserer Pflanze über dem Boden zu faulen an (ich fand übrigens Stengel mit den Früchten am Boden liegend oft noch in der Mitte des Septembers), und vermischen sich mit den andern Pflanzenresten, die den letztern gewöhnlich bedecken; ja es scheint fast Regel, dass auch die unterirdischen Theile einer Pflanze, die abgeblüht hat, absterben, als wären sie erschöpft durch die rasche Ausbildung des Stengels. Ich fand es wenigstens öfters, auch an recht kräftigen Exemplaren, dass mit der Fruchtreife nicht bloss diejenige unterirdische Achse, deren unmittelbare Fortsetzung den Blüthenstengel gebildet hatte, sondern auch die Seitenachsen ganz verschrumpft oder höchstens an ihren äussersten Spitzen noch frisch waren, und

*) Die Zellen der trocknen weisslichen Blattreste, welche die Knolle von Sturmia Loeselii umgeben, zeigen eine ähnliche Bildung.

ein so regelmässiges Auftreten einer im nächsten Jahre zur Blüthe gelangenden Ersatzknospe, wie es z. B. bei den Orchis-Arten und bei Listera ovata statt hat, findet sich bei Epipogum bestimmt nicht; denn wenn selbst einige Knospen einer abgeblühten Pflanze frisch bleiben, so scheinen sie doch erst längerer Zeit zu bedürfen, um wieder blühbar zu werden.

X.

Corallorrhiza innata R. Br.

§. 62.

Hinsichtlich ihrer Vegetationsorgane und ihrer Lebensweise hat diese Pflanze, welche ebenfalls von Clusius zuerst beschrieben wurde*), viele Aehnlichkeit mit Epipogum aphyllum. An blühenden Exemplaren findet man nicht selten noch die Keimachse, Tab. VI. Fig. 2 *A*; sie ist kurz, ziemlich dick und an ihrem Ende etwas gekrümmt. Man findet an ihrem obern Theile ein kleines Blatt Fig. 3 *a*, ein anderes *b* folgt in alternirender Stellung u. s. w. Schon aus der Achsel des ersten Blattes bricht ein Zweig hervor. Nach einer oft geringen Anzahl von Blättern (in Fig. 2 sind es 7 und eben so viele Aeste) wächst der Endtrieb der Pflanze zu einem Blüthenstengel *B* aus, auch wohl schon der eine und der andere obere Zweig, so *C*, während die andern *J* mit spitzen Knospen, in deren Innern man oft schon die Anlagen zu Inflorescenzen erkennt, die untersten *K* aber mit stumpfen Knospen abschliessen, die bloss von einem oder wenigen Blättern gebildet werden.

An dem untersten oder ältesten Ende ist übrigens oft die Keimachse nicht mehr oder mindestens undeutlich zu erkennen, und es findet sich auch hier nicht selten eine Narbe. Solche Exemplare mögen wohl in den meisten Fällen sich aus Zweigen anderer gebildet haben. Die Exemplare haben oft (Fig. 1) eine sehr reiche unterirdische Verzweigung und senden dann meist mehrere Blüthenstengel *B* — *F* über den Boden. Manche von ihnen entfalten ihre Blüthen nicht; aber Achsen ohne Blüthen treten nicht über den Boden hervor. Die Blüthenstengel gehören oft secundären Achsen an, während die primäre eine blosse Blätterknospe hat. So alt wie bei Listera, Epipactis und Cypripedium und den Ophrydeae werden die Pflanzen nicht; vielmehr verhalten sie sich in Betreff ihres Alters wie Epipogum und Neottia Nidus avis. — Die Exemplare stehen meist ziemlich flach im Boden; oft liegen die Achsen mehr wagerecht, oft stehen sie mehr senkrecht. Der Endpunkt der ganzen unterirdischen Achse *A* Fig. 1 liegt zuweilen ganz dicht unter der Oberfläche des Bodens, die davon ausgehenden Achsentheile wachsen erst schief nach unten und krümmen sich dann, wenn sich ihre Spitzen zu Blüthenstengeln ausbilden, wieder aufwärts. So viel im Allgemeinen.

---

*) Als Dentaria ἄφυλλος tertia s. κοραλλοειδής (hist. CXX): radix ramosa corallii instar, prorsus alba succi plena nullis fibris cohaerens, amariusculi saporis. Er fand sie 1580 im Langenthal supra Entzestorf, und zwar im Mai blühend. Um dieselbe Zeit, im letzten Drittel des Mai, blüht sie auch bei uns, höchstens noch zu Anfang des Juni; in der Mitte dieses Monats sind bereits die Blüthen vertrocknet und die Früchte schon stark angeschwollen, Ende Juli sind diese reif. In andern Gegenden dauert ihre Blüthezeit nach den Angaben der Floren von Juni bis in den August. — Unter den einheimischen Orchideen hat, beiläufig bemerkt, Epipactis Helleborine die längste Blüthezeit, vom Ausgang des Mai bis in den September hinein. Die verschiedenen Formen derselben lösen sich gewissermassen ab (Linnaea, XVI. 442); und es lässt sich wohl nicht verkennen, dass die verschiedenen Lokalitäten auf die Blüthezeit, beide zusammen aber auf die im Ganzen geringen morphologischen Verschiedenheiten jener Formen Einfluss haben.

§. 63.

Die Internodien der unterirdischen Achse sind deutlich entwickelt, wenn schon ziemlich kurz; sie sind oft etwas flach gedrückt, so dass sie auf einem Querschnitt elliptisch erscheinen Fig. 29, oft auch Fig. 27, 28, 30 drehrund. Die obern strecken sich meistens stärker, Fig. 7, 13. Die Blattbildung ist an der unterirdischen Achse sehr unvollkommen. Die kreisförmige Insertion der dünnhäutigen niedrigen, mit einer engen Mündung versehenen weissen Scheidenblätter ist auf dem Gipfel der jungen Triebe auf einen kleinen Raum beschränkt (Fig. 18, 19, 20 *b*, 21, 22, 23 im Durchschnitt). Bei dem Weiterwachsen der Achse wird natürlich die Insertion auseinander gedrängt, die Blätter reissen oft an ihrem Rande, bräunen sich und verwesen bei ihrer zarten Beschaffenheit frühzeitig, und ihre Stelle ist dann nur noch an der schwachen Insertionsnarbe zu erkennen. Ganz so zart und so vergänglich wie bei Epipogum sind sie indess nicht. Weiter hinauf, wo eine Achse sich zum oberirdischen Stengel umzubilden anfängt, erlangen die Blätter einen grössern Umfang ihrer Insertion, eine grössere Höhe (Fig. 31) und Festigkeit und gehen so allmählich in die höhern Scheidenblätter des Stengels (Fig. 8 *m. d*, 14 *B. s*) über, von denen das oberste, auf welches die Bracteen folgen, oft anderthalb Zoll hoch am Stengel hinaufrückt, oder auch ziemlich tief unten stehen bleibt. Es pflegen zwischen dem obersten knospentragenden Scheidenblatte am Grunde des Blüthenstengels und der ersten Bractee 3 Scheidenblätter aufzutreten.

§. 64.

Die Knospen zu den Zweigen bilden sich meistens etwas oberhalb des Ansatzes ihrer Mutterblätter Fig. 20 *c*; ihre Achse ist ursprünglich ganz niedrig (Fig. 21 ein etwas vergrösserter Durchschnitt), so dass ihr ganz niedriges erstes Blatt, dessen Mediane nach der Mutterachse zu liegt, der letztern unmittelbar aufgewachsen zu sein scheint. Es kehren hier fast alle Umstände wieder wie bei Epipogum (§. 52) und daher auch das ähnliche Aussehen der Grundachse. Doch muss ich bemerken, dass bei Corallorrhiza häufig manche Knospen der unterirdischen Achse unentwickelt bleiben, und die Zweige dadurch und durch die längern und dünnern Internodien ein schlankeres Ansehen bekommen; daher lassen sich auch die relativen Hauptachsen immer leichter von den daraus hervorgehenden unterscheiden als bei Epipogum. Auch kommen bei Corallorrhiza die Zweige durch leichte Biegungen weit häufiger als bei Epip. in andere Ebenen als die relativen Mutterachsen zu liegen.

§. 65.

Häufiger als bei Epipogum entwickeln sich hier Zweige aus Adventivknospen am Grunde der Internodien; es geschieht dies oft gegenüber den Normalzweigen, z. B. Fig. 26; *A* bis *B* ist die Hauptachse mit drei Blättern *a* — *c*, *x* der Adventivzweig, der sich hier wie öfters stärker als der vor *b* stehende Normalzweig entwickelt hat; *y* ist ein anderer Adventivzweig, der an der gegenüberstehenden Seite desselben Internodiums abgeschnittene Zweig war der normale. Ausser diesem Falle, wo sich der Adventivzweig an der der Mediane des Mutterblattes des Normalzweigs entgegengesetzten Seite entwickelt, kommt auch der vor, dass ein solcher Zweig dicht oberhalb der Mediane des Mutterblattes des Normalzweigs aus diesem letztern hervorgeht. In Fig. 6 gehörten die Blätter *a b c* zu einer Achse, die sich zu dem Blüthenstengel streckt; aus der Achsel von *a* bricht ein schief abwärts steigender Zweig mit den Blättern α — ζ hervor, und aus dem Grunde desselben dicht über *a* der Adventivzweig *x*; ebenso ist es mit dem Adventivzweig *y* an dem Grunde des normalen Zweiges, der aus dem Winkel von β hervorgebrochen ist. So verhält sich auch *x* in Fig. 8 und 13.

§. 66.

Am Grunde der Blüthenstengel bilden sich gleichfalls noch Knospen. Die untern, Fig. 8 über *a* und *b*, sind nicht von denen der andern unterirdischen Achsen verschieden. In den meisten

Fällen ist aber die oberste dieser Knospen, *B* in Fig. 8 und 6, eine solche, die im nächsten Jahre wieder zum Blüthenstengel wird oder wenigstens werden kann, ohne vorher eine so niedere Blattbildung zu wiederholen und so viele dicke und fleischige Internodien zu treiben, wie die tiefern unterirdischen Seitenachsen. In diesem Falle steht, wenn ich mich nicht bei der Bestimmung dieses nicht immer deutlichen Verhältnisses irrte, das erste Knospenblatt vor der Mutterachse, (Fig. 9 stellt die Knospe für sich, von der Seite, 10 von vorn dar), das zweite, mit welchem dann das dritte alternirt, dagegen seitwärts, links oder rechts, von derselben. In der Achsel des ersten Blattes konnte ich kein Knöspchen erkennen, wohl aber in der des zweiten; Fig. 11 zeigt das Knöspchen oberhalb *b* von der Seite, 12 von vorn. Es wiche hier also die Stellung des zweiten Knospenblattes von der desselben Blattes an den fleischigen Zweigen der Grundachse, wo es mit dem ersten alternirt, ab.

Manchmal bleibt eine Knospe, die einen Blüthenstengel ausbilden sollte und oft schon weit vorgeschritten ist, sitzen, und erst die aus seinem Grunde entsprossene Seitenachse wächst zum Blüthenstengel *B* in Fig. 14, der mit einigen Scheidenblättern besetzt ist, aus. Aehnlich war's in Fig. 15, *A* war ein Trieb, der mit seinen hohen Scheidenblättern einen verkümmerten Blüthenstengel umschloss, in der Achsel von *m*, das mit *b* und *d* alternirte, stand eine neue Knospe *B* für den nächstjährigen Blüthenstengel. — Die Internodien einer solchen Knospe sind zuweilen ziemlich gestreckt, *B* in Fig. 16 ist eine solche Knospe, die sich aus der Achsel des bei *b* entfernten und zu dem gleichfalls verkümmerten Triebe *A* gehörigen Blattes entwickelt hatte, Fig. 17 dieselbe Knospe isolirt und etwas vergrössert und zwar von ihrer Rückseite nach Hinwegnahme ihrer Mutterachse bei *A* und ihres ersten *a* und zweiten Blattes *b*, in dessen Achsel wieder ein Knöspchen sichtbar ist.

In andern Fällen entwickelt sich die oberste Knospe am Grunde des Blüthenstengels zu einer Achse, die erst mehrere fleischige Internodien treibt, bevor sie wieder von einem Blüthenstengel oder einem Triebe dazu abgegrenzt wird, so Fig. 7 und 13; *A* abgestorbener Rest eines Blüthenstengels, *m* das Mutterblatt des obersten Triebes, dessen grosse Endknospe *B* einen jugendlichen Blüthenstand einschloss. In diesem Falle ist die Blattstellung die früher beschriebene, wo das zweite Blatt mit seiner Mittellinie dem Mutterblatt des ganzen Triebes zugekehrt ist. — Die tiefer am Grunde des Blüthenstengels stehenden Seitenachsen fand ich immer von fleischigen Internodien gebildet, höchstens war die vorletzte Knospe noch eine solche, die gleich wieder zum Blüthenstengel sich entwickeln konnte; zur Blüthezeit der Hauptachse waren sie oft nur schwach, Fig. 15 I und II, ebenso in Fig. 8, oft aber auch schon so weit entwickelt, dass sie mit jener in einem Jahre zur Blüthe kamen, (so war Fig. 2 *C* ein Blüthenstengel, der zugleich mit dem Blüthenstengel der Hauptachse *B* sich entwickelt hatte), oder mindestens eine mit einer verkümmerten Inflorescenz versehene Endknospe, so Fig. 31 bei η, getrieben hatte. Man sieht daraus, dass hier eine grosse Mannigfaltigkeit in der Ausbildung der Zweige und deren Bedeutung für das Exemplar, dem sie angehören, herrscht. Ausläufer von der Art, wie bei Epipogum, habe ich hier nicht gefunden.

§. 67.

Wie schon (cf. §. 62 in der Anmerkung) Clusius bemerkt und Richard (annot. de orch. europ.) als zu dem Charakter der radix zingiberacea gehörend angiebt, fehlen unserer Pflanze die Nebenwurzeln. Die Aufsaugung geschieht wohl durch die Oberfläche der ganzen unterirdischen Achse, hauptsächlich aber wird sie vermittelt durch Saughaare, welche in zarte Büschel vereinigt, ähnlich wie bei Goodyera repens, über die ganze unterirdische Achse verbreitet sind und sich auch an der Keimachse finden. Diese Büschel, welche auf dem Zweige in Fig. 24 etwas vergrössert abgebildet sind, stehen auf engumgrenzten niedrigen kegelförmigen Vorsprüngen der Achse; 25 *a* ein solcher vergrössert, 25^b im Durchschnitt bei einer 60 mal. Vergrösserung. Ausser an diesen Stellen fand ich die Oberfläche kahl.

Die Pflanze ist sicherlich kein Parasit, denn nirgends bemerkte ich einen organischen Zusammenhang mit ihren Theilen und denen einer andern lebenden Pflanze. Dem Boden, wo sie vorkommt, sind oft nur wenige absterbende oder abgestorbene Reste anderer Pflanzen, abgestorbenes Wurzelgeflecht und Pilzfäden, beigemengt.

Das Parenchym herrscht in der unterirdischen Achse vor; seine ältern Zellen sind von klumpigen Massen erfüllt, die in verdünnter Salpetersäure gekocht, fast unverändert blieben und sich durch die Einwirkung von Jodtinctur braungelb färbten; auch kommen Pilzfäden in jenen Zellen vor. In den jüngern Zellen ist zartkörniges Amylum enthalten. Das centrale Gefässbündel ist insofern ausgebildeter als bei Epipogum, als ausser den Cambialzellen auch ganz deutlich ausgebildete Gefässzellen, in einen Kreis gruppirt, auftreten. Ebenso beschaffene Gefässbündel zweigen sich von dem centralen Gefässbündel in die Blätter und die Knospen in deren Achseln ab.

XI.

Leptotes bicolor. Zygopetalum rostratum. Dichaea spec.

§. 68.

Ich lasse hier über drei tropische Orchideen noch einige Bemerkungen folgen; dieselben machen keine Ansprüche auf Vollständigkeit, sondern sollen nur auf einige Unterschiede in dem Wachsthum zwischen ihnen und den einheimischen Orchideen aufmerksam machen*).

1) Leptotes bicolor. Aus der horizontalen kurzgliedrigen bewurzelten Achse erhebt sich der Blüthenstengel Tab. VI. Fig, 39 *A* und *B*; er wird gebildet von einem langen ziemlich fleischigen Internodium, das den ersten Anfang eines Pseudobulbus darstellt; an diesem Internodium steht ein dickes, fleischiges, von einer lederartigen Epidermis überzogenes, gekrümmtes, auf der Oberseite rinnenförmiges (Durchschnitt Fig. 47) Laubblatt. Die folgenden Internodien des Stengels, welche die Inflorescenz Fig. 39 *i* bilden, sind im Gegensatz zu dem untern dünn, zuerst mit einigen kleinen zarten Scheidenblättern besetzt, auf die dann die unterste Bractee folgt.

Untersuchte ich einen neuen Trieb Fig. 39 *C*, so fand ich die ersten, frühzeitig vertrocknenden und sich zerfasernden Scheidenblätter *a*, *b*, *c* steril; in der Achsel des vierten und fünften (Fig. 40) fand ich je eine Knospe. Beide waren einander in der Ausbildung ziemlich gleich; sie kommen auch oft gleichzeitig zur vollständigen Entwicklung. In der Achsel des obersten und längsten Scheidenblattes (*f* in Fig. 39—41) stand gleichfalls ein Knöspchen, aber es war weit kleiner, weshalb es auch verkümmert stehen bleibt; so am Grunde von *B*, — bei *A* stand es auf der entgegengesetzten Seite. Die Scheidenblätter, deren manchmal weniger oder mehr als sieben sein mögen, stehen undeutlich hüben und drüben an der Achse des Triebes und convergiren etwas nach unten, weshalb die Knospen derselben (Fig. 41) ziemlich nahe an einander rücken. — Das junge Laubblatt *g* ist anfänglich nach oben, den ältern Theilen der Grundachse zu, gekrümmt, später erlangt es die entgegengesetzte Krümmung. In seiner schmalen und ganz niedrigen Scheidenhöhle umschliesst es anfänglich, ähnlich wie die Spatha bei manchen Aroideen, die jugendliche Inflorescenz, deren erstes Blatt (*m* in Fig. 43 und 44, wo die eine Hälfte des Laubblattes, das wie auch in Fig. 42 schon viel weiter ausgebildet ist, als *g* in Fig. 39, hinweggenommen ist).

*) Die wohlgepflegte Kunstgärtnerei des Herrn Möhring in Arnstadt gab mir Gelegenheit, diese Orchideen lebend zu untersuchen. Die als Zygopetalum rostratum bezeichnete Art ist wahrscheinlich nicht richtig bestimmt.

Die Stellung der Knospenblätter ist hier, falls ich mich nicht bei der Untersuchung der wenigen mir zu Gebote stehenden Knospen irrte, die, dass das erste Blatt mit der Rückseite der Mutterachse zugewendet ist, während das zweite links oder rechts von derselben steht; Fig. 41 und 48.

Man sieht, die Art und Weise des Weiterwachsens hat bei dieser Pflanze noch grosse Achnlichkeit mit der von Epipactis und Cypripedium: der neue Trieb ist immer das axilläre Product des vorhergehenden Stengels, und die horizontalen Achsenglieder stellen ein Sympodium dar, ja es ist, nach der Stellung der ausgewachsenen und stehen gebliebenen Blüthenstengel zu urtheilen, nicht ganz unwahrscheinlich, dass die Verzweigungsweise wickelartig ist. — Dass sowohl das entwickelte Stengelglied, welches auf der Seite, wo an seinem Grunde das Knöspchen sitzen geblieben ist (*B*. Fig. 39) mit drei Längsvertiefungen versehen ist, während die entgegengesetzte (*A*) sowie die obere, der Scheidenseite des Laubblattes entsprechende Fläche Fig. 45 *A*, nur zwei seichte durch eine stumpfe Leiste getrennte Vertiefungen zeigt (man vergl. den Durchschnitt Fig. 46), als auch das einzige Laubblatt, welches später in einer schwach vertieften horizontalen Linie einen Anfang von Gliederung gegen jenes Achsenglied zeigt, Fig. 45, länger stehen bleibt, während die Inflorescenz vertrocknet — dieser Umstand, so wichtig er auch für den Habitus und für die Oekonomie der Pflanze sonst sein mag, hebt die Zulässigkeit der obigen Vergleichung dieser Pflanze mit den bezeichneten einheimischen keineswegs auf.

2) Zygopetalum rostratum. Auch hier ist die Verkettung der horizontalen Achsen noch ähnlich wie bei Leptotes; nur sind die einzelnen Abtheilungen derselben noch reicher an Internodien, die mit niedrigen, allmählich aber länger werdenden Scheidenblättern besetzt sind, Fig 32 *v. v.* Da, wo die Achse sich aufzurichten beginnt, werden diese Blätter immer vollkommner *m. m. n. o* und gehen ganz allmählich in lange Laubblätter *p* — *r* über. Die Internodien nehmen ebenso an Stärke zu. Die Knospen in den Achseln der obern oder vordern niedrigen Scheidenblätter, aus denen sich die neuen perennirenden Triebe entwickeln, stehen meist eine kurze Strecke, Fig. 34, oberhalb ihres Mutterblattes *m*. Die Blüthenstengel sind mit diesen Zweigknospen Achsen derselben, der zweiten Ordnung; jene brechen aus den Achseln der schon etwas weiter entwickelten Blätter *m* in Fig. 32 und 33 hervor und sind mit einigen, 2—4 sterilen Scheidenblättern besetzt Fig. 33, *s*, auf die dann die Bracteen, *b* Fig. 32 folgen. An kräftigeren Exemplaren, als das etwas verkleinert in Fig. 32 abgebildete, mögen wohl noch mehr Blüthenstengel auftreten. Ein Internodium der aufrecht stehenden Achse, wohl in der Regel das unter dem ersten vollkommenen Laubblatte bildet sich fleischig und knollig aus, *E*, während die darüber auftretenden Internodien, unter *q* und *r*, wieder unentwickelt bleiben. Die Terminalknospe verkümmert. Wir haben hier also eine Orchidee, bei der die einzelne Blüthe einer Achse dritter Ordnung angehört, während sie bei allen einheimischen und sehr vielen fremden immer zu einer Achse zweiter Ordnung gehört. Die relative Hauptachse aber, welche bei den einheimischen Orchideen durch den Blüthenstengel abgegrenzt ist und zu der bei Zygopetalum rostr. der sogenannte Pseudobulbus, der keineswegs durch die Verschmelzung von Blattgrundtheilen gebildet wird, und die Laubblätter gehören, ist hier gleichfalls nicht geschickt, das Exemplar zu erhalten, weil eben die Endknospe verkümmert, sondern das geschieht, ganz wie bei Epipactis, durch eine oder mehrere axilläre Knospen, die aus dem Grunde dieser Hauptachse hervorbrechen. — Es ist eine bekannte Sache, dass die knollig gewordenen Internodien noch lange stehen bleiben, wenn die auf und unter ihnen stehenden Blätter längst vertrocknet sind: *A*, *B*, *C*, unterhalb *C* ging ein neuer Zweig *D* ab, der sich wie *E* verhielt und das Exemplar nach einer andern Seite ebenso fortsetzte.

3) Dichaea spec. Fig. 35 ist der oberste Theil einer Achse dieser epiphytischen Orchidee. Bei ihr bleibt der Terminaltrieb unbegrenzt, nicht bloss in dem Sinne, dass wie bei Zygopetalum rostr. kein Blüthenstengel ihn abschliesst, sondern auch insofern, als er, wie z. B. bei Butomus und

bei Paris quadrifolia*) immer fähig bleibt, weiter zu wachsen durch Entwicklung neuer Internodien; an diesen finden sich zweizeilig stehende Laubblätter. Durch dieses Wachsthum, das dadurch möglich wird, dass die ganze Achse sich vermittelst zahlreicher Nebenwurzeln an ihrer Unterlage — Baumrinde — anheftet ähnlich wie unser Epheu und wie manche Jungermannien, (welchen letztern die Pflanze auch in der Richtung der lange frisch bleibenden Blattflächen, deren Breitendurchmesser mit der Längenachse der Stengel in einer Ebene liegt, gleicht) entfernt sich diese Orchidee noch weit mehr als Zygopetalum rostr. von den bei uns vorkommenden. Die Inflorescenz Fig. 35, 37 *i* und 36, an welcher einige wenige Scheidenblätter Fig. 36 *a*, *b*, *c* stehen und an welcher ich nur eine, (aber doch wohl wie bei Cypripedium axilläre) Blüthe sah, bricht aus dem Winkel eines Laubblattes hervor, ist jedoch weit von der Insertion ihres Mutterblattes Fig. 37 *a* in die Höhe gerückt. Es pflegen mehrere Blüthenstände, je einer aus einem Blattwinkel, über einander an einer Achse hervorzutreten. Das erste Blatt an einer Knospe, die später zu einer Inflorescenz wird, Fig. 38, ist mit seiner Rückseite der Mutterachse zugewendet; die Stellung des zweiten ist mir nicht deutlich geworden, an dem weiter entwickelten Blüthenstengel Fig. 36 und 37 schien es fast, als wenn auch das zweite Blatt, (ähnlich wie bei manchen Gramineen und bei Tofieldia calyculata an den Laubtrieben, Morphologie p. 122), der Mutterachse zugewendet sei. — Andere Knospen wachsen zu Laubzweigen aus, die sich wie ihre Abstammungsachsen verhalten.

XII.

Einige allgemeine Bemerkungen.

§. 69.

Zum Schlusse will ich einige Resultate, die sich aus den in den vorigen Abschnitten einzeln mitgetheilten Thatsachen ergeben, zusammenstellen.

Hinsichtlich der Keimung stimmen die Orchideen im Allgemeinen sehr mit einander überein; die mir bis jetzt bekannten Fälle keimender Orchideenarten gehören fast allen Unterabtheilungen, in welche man diese Familie zerfällt hat, an**). Immer bildet sich zunächst auf dem vordern, weiter wachsenden Ende der mit einer Pfahlwurzel nicht versehenen Keimachse, welches Ende wohl ganz der Stelle bei den Keimlingen anderer phanerogamischen Pflanzen entspricht, wo sich der Aufwuchs aus einer Terminalknospe bildet, ein unvollkommenes, scheidenförmiges Blatt, dem dann die andern, gleichfalls unvollkommenen oder vollkommenen Blätter in zunächst alternirender Stellung folgen. Weiter lässt sich wohl für jetzt kaum etwas allgemein Gültiges für die Keimpflanzen der Orchideen angeben. Die Verschiedenheiten, welche bei ihnen auftreten, sind ihnen als solchen nicht eigen-

*) Diese Pflanze habe ich irrthümlich für einachsig gehalten, Morphol. 180; in Wahrheit ist sie zweiachsig, man vergl. Doell Rh. Flora 205.

**) Die kleinen Pflänzchen von Sturmia Loeselii, welche in Rchb. orch. europ. t. 140 abgebildet sind, möchten wohl nicht die ersten Stadien von Keimpflanzen sein, sondern entweder einem Jahrgange derselben angehören, wo die Keimachse bereits verschwunden ist, oder auch aus Adventivknospen hervorgegangen sein. Es ist wahrscheinlich, dass bei den Keimpflanzen dieser Malaxidee sich im ersten Jahre auf der Keimachse nach einigen Scheidenblättern ein Laubblättchen und oberhalb des letztern ein knolliger Achsentheil und am Grunde desselben dann das perennirende Knöspchen bildet, ähnlich wie an den spätern Pflanzen. Leider wächst diese interessante Orchidee nicht in meiner Nähe, und ich kann sie hierauf nicht genauer untersuchen.

thümlich, sondern sie theilen dieselben, z. B. ob eines oder mehrere Laubblätter (bei Orchis, bei Epipactis) in der ersten Vegetationsperiode an ihnen auftreten oder die vollkommene Blattbildung überhaupt fehlt (bei Epipogum, Neottia Nidus-avis und Corallorrhiza), ob die Keimachse früher oder später abstirbt, mit den spätern Zuständen der Arten, zu denen sie gehören. — Manche Eigenthümlichkeiten bei der Keimung haben ihren Grund in der dürftigen, man könnte sagen sehr hilflosen Ausrüstung des Embryo überhaupt.

Ob das erste Blättchen bei den keimenden Orchideen dem Kotyledon bei den übrigen Monokotylen, wo das erste Blatt oft, nicht immer, gleichfalls sehr unvollkommen ist, entspreche, ist eine Frage, deren sichere Beantwortung man erst dann geben kann, wenn die Bedeutung des genannten Theiles bestimmter und bei mehr Familien als jetzt festgestellt sein wird. Das habe ich bereits oben (§. 18) angedeutet, dass bei den Orchideen das erste Blättchen ganz dieselben Eigenschaften besitzt wie die ihm nachfolgenden Scheidenblätter.

§. 70.

Wo Wurzeln auftreten, so sind es nach den bisherigen Erfahrungen nur Nebenwurzeln; manche Arten sind durchaus wurzellos, wie Epipogum und Corallorrhiza. Man könnte versucht sein, auch Malaxis paludosa hierher zu rechnen, da in den spätern Zuständen derselben die Wurzeln gewöhnlich fehlen, man vergl. Hornschuch Flora bot. Zeit. 1838 nr. 17 und Reichenb. orchid. europ. p. 165*); allein nach Henry (Verhandlungen des naturh. Ver. der preuss. Rheinlande 1850 p. 270) tritt doch zuweilen an der Basis der diesjährigen Achse blühbarer Pflanzen, da, wo sie von der vorjährigen Knolle abgeht, eine einzelne Wurzelzaser auf. Alle andern Orchideen der europäischen Flora sind mit Wurzeln versehen. Sie theilen hinsichtlich ihrer Dauer im Allgemeinen die Eigenschaften der Achse, welcher sie angehören. Mit der längern Lebensdauer der Wurzeln, die sich bei den Orchideen nur in einem Weiterwachsen an der Spitze kund geben kann, hängt auch die grössere Länge derselben zusammen**). Unter den eigentlichen Neottiaceen zeichnet sich Neottia Nidus-avis durch verhältnissmässig kurze, aber desto zahlreichere Nebenwurzeln aus. Unsere Orchideen haben entweder gleichartige oder ungleichartige (heterogene) Wurzeln. Letztere finden sich bei den Ophrydeen, denen man gewöhnlich eine radix bituberata beilegt. Bei den andern Orchideen ist auch die Gestalt der sämmtlichen Wurzeln meistens gleich, jedoch nicht ohne Ausnahme wie z. B. Spiranthes aestivalis nach Reichenbach's Untersuchung. Unter den einheimischen Neottiaceen zeichnen sich überhaupt durch kürzere, in ihrem Wachsthume beschränktere, und im Ganzen auch minder zahlreiche Nebenwurzeln, die dabei aber mehr oder weniger fleischig entwickelt sind, die Spiranthes-Arten und Godoyera repens aus. Ob bei allen diesen letzt bezeichneten Arten die Nebenwurzeln mit einem Ueberzuge von Spiralfaserzellen versehen sind, bleibt zu untersuchen.

§. 71.

Die unterirdischen Achsen der Orchideen zeigen eine ziemliche Mannigfaltigkeit: meistens jedoch so, dass hinsichtlich derselben die in anderer Beziehung nahe verwandten Pflanzen im Allgemeinen wieder mit einander in bestimmten und wesentlichen Punkten übereinstimmen. Die Ver-

*) Auch Ehrhart, der in seinen Beiträgen 3, p. 70 die Knollenbildung von M. paludosa schon ganz gut beschrieb, gedenkt der Wurzeln nicht. Die Achse unter der Knolle nennt er das Postamentum.

**) Wie es Achsen giebt, die nur an der Spitze weiter wachsen ohne sich zu verdicken, und andere, bei denen beide Arten des Wachsthums vorkommen, so ist's auch bei den Wurzeln. Das blosse Spitzenwachsthum der Wurzeln ist, so wenig wie das der Achsen, den Monokotylen eigen, obschon es bei den Dikotylen seltner auftritt. Die Wachsthumsweisen der Achse und der Wurzel sind wohl nicht immer dieselben. Es giebt ja auch einjährige Wurzeln an perennirenden Achsen; das Umgekehrte kann natürlich nicht eintreten.

knüpfung der verschiedenen Jahrgänge, falls sie längere Zeit dauern, zu einem Ganzen zeigt häufig eine grosse Regelmässigkeit. Von geringer Entwicklung und von kurzer Dauer sind die unterirdischen Achsentheile der Ophrydeae. Das erste, meistens eigenthümlich entwickelte Achsenglied (oder auch manchmal die ersten) eines neuen Jahrgangs oder einer neuen Generation stirbt hier in vielen Fällen, z. B. bei Herminium, bei Orchis militaris, fusca, Ophrys muscifera, schon um eine Vegetationsperiode früher ab als die folgenden, von denen der Blüthenstengel ausgeht; diese sterben mit der Fruchtreife des letztern ab. Von etwas längerer Dauer sind schon die verschiedenen Generationsreihen bei Spiranthes und auch bei Goodyera; ebenso bei Malaxis und Sturmia*). Von Corallorrhiza und Epipogum gilt im Allgemeinen dasselbe, es herrscht indess bei ihnen keine so strenge Periodicität wie bei den meisten vorhergenannten Gattungen, vielleicht mit Ausnahme der Goodyera repens. Die geringste Dauer der einzelnen Jahrgänge unter den eigentlichen Neottiaceen der europäischen Flora (Listera, Epipactis und Cephalanthera), bei denen sonst dieselben am längsten, sicherlich oft ein Vierteljahrhundert lebensfrisch bleiben, findet sich bei Neottia Nidus-avis. Cypripedium Calceolus gleicht in der Dauer der unterirdischen Achse ganz den meisten Neottiaceen.

Das betrifft die Dauer der einzeln Jahrgänge; unabhängig davon ist die absolute Dauer des Exemplars. Eine säkularische, ja man könnte sagen der Anlage nach unendliche Dauer besitzen eigentlich sämmtliche einheimische Orchideen, da bei allen eine zur Fortsetzung oder Erneuerung des Exemplars bestimmte Knospenbildung auftritt; realisirt wird sie auch bei den meisten, als bei den Ophrydeen, der grössern Mehrzahl sowohl der Neottiaceen einschliesslich Spiranthes und Goodyera, als auch der Malaxideen. Andere, als Neottia Nidus-avis, Corallorrhiza, Epipogum, (bei dem indess die Knospen der Ausläufer für die Erhaltung und Vermehrung der Pflanze sorgen) gehen meistens weit früher zu Grunde, weil sie zu ihrem Gedeihen noch in einem höhern Grade, als die andern Orchideen, specifisch bestimmte Aussenverhältnisse nöthig haben, und weil vielleicht auch die Entwicklung der oberirdischen Theile die Thätigkeit der unterirdischen so in Anspruch nimmt, dass letztere nur bei besonders günstigen Aussenverhältnissen länger bestehen können. Doch kommt wohl noch immer dazu eine geringere Lebensfähigkeit der spätern Generationsfolgen. Wie wichtig übrigens die absolute und relative Dauer der unterirdischen Achse und der Wurzeln für die Gestaltung — den unterirdischen Habitus — der betreffenden Pflanzen ist, ersieht man leicht, wenn man sich vorstellt, welchen Anblick eine Ophrydee, oder Epipogum, Corallorrhiza nach ihren unterirdischen Theilen gewähren würde, wenn die Jahrgänge derselben die Dauer derer von Listera oder Cypripedium hätten!

Die Anzahl der Achsenglieder, welche ein Jahrgang hervorbringen muss, bevor die Achse zur Erzeugung der Hauptknospe geschickt wird, ist im Allgemeinen für die einzelnen Arten eine bestimmte, oder wenigstens nur unbedeutenden Abweichungen unterworfene, so bei den Ophrydeen und den einheimischen Malaxideen (bei den tropischen scheinen oft höhere und damit grösseren Schwankungen unterworfene Zahlen vorzukommen); besonders herrscht bei den Neottiaceen (mit Ausschluss von Spiranthes und Goodyera, wo die betreffenden Zahlen nicht so constant sind) und bei Cypripedium in jener Hinsicht ein bestimmtes Zahlenverhältniss: schon das zweite (Listera) oder noch häufiger das dritte Blatt jedes Jahrgangs erzeugt hier die Hauptknospe. Bei den meisten unserer Orchideen, zuverlässig z. B. bei den Ophrydeen, den eigentlichen Neottiaceen und bei Cypripedium nimmt die Kraft in der Hervorbringung der perennirenden Knospen in den obern Blattachseln zu, so dass die stärkste (Ersatz-) Knospe auch zugleich die oberste ist (cf. Morph. der Zw. u. Kn. Gew. p. 228). Epipogum macht hiervon eine Ausnahme.

---

*) Bestimmteres sehe man hierüber Morphol. der Kn. u. Zw. Gew. p. 162. f.

§. 72.

Die Blattbildung, mit der ein neuer Jahrgang bei unsern Orchideen beginnt, ist durchweg eine unvollkommene: es treten zunächst einige oder mehrere Scheidenblätter auf, und dann erst kommen die Laubblätter: manche Orchideen haben gar keine Laubblätter, ja, wie Epipogum, selbst sehr unvollkommene vergängliche Scheidenblätter. Im Gegensatz hierzu stehen viele tropische Orchideen, die wie Dichaea (§. 68) an manchen Achsen nur Laubblätter erzeugen, die eine besonders lange Dauer haben; es zeigt sich auch hier, dass die unvollkommene Blattbildung der unterirdischen oder der in bestimmten Intervallen unterbrochenen Vegetation angehört, während die reine Laubblattbildung bei der oberirdischen ununterbrochenen oder bloss gehemmten (Morph. p. 222) Vegetation sich findet. Die Bildung der perennirenden Knospen geht meistens in den Achseln von Scheidenblättern, seltner von Laubblättern, wie bei Spiranthes und den meisten einheimischen Malaxideen*) vor sich. Die perennirenden Verzweigungen, — und andere Verzweigungen kommen, abgesehen von den Blüthen, bei unsern einheimischen Orchideen, deren Stengel immer einfach ist, auch nicht einmal der Anlage nach vor, — beginnen auch jedesmal mit Scheidenblättern. Die ersten derselben haben ein sehr bestimmtes Stellungsverhältniss zur Mutterachse und zum Mutterblatte. Bei den Ophrydeis steht das erste Blatt mit seiner Mediane vor der Mutterachse, das zweite vor dem Mutterblatte, das dritte wieder vor jenem. So auch bei Epipogum. Bei den eigentlichen Neottiaceen und bei Cypripedium steht das erste Blatt mit seiner Mediane seitwärts von der Mutterachse und dem Mutterblatte, die andern Blätter alterniren mit dem ersten**). Bei Spiranthes dagegen steht das erste Blatt der Mutterachse, das zweite mehr dem Mutterblatte zugewendet, und bei Sturmia und Malaxis hat das erste Blatt auch dieselbe Stellung wie bei der letztgenannten Pflanze und bei den Ophrydeen, das zweite dagegen steht rechts oder links von dem Mutterblatte der Knospe, wie bei den Epipactis-Arten und deren nächsten Verwandten. Corallorrhiza hat vielleicht (§. 66) ein zweifaches Stellungsverhältniss der ersten Knospenblätter, das eine analog dem bei Malaxis, das andere analog dem bei Epipogum vorkommenden. Bei den tropischen Orchideen mögen noch andere, gewiss aber nicht minder constante Stellungsverhältnisse an den Zweiganfängen (cladaparchiae) auftreten.

Die Laubblätter, deren Zahl oft sehr niedrig, z. B. bei Calypso bulbosa, manchen Listera- und Platanthera-Arten, und bei den verschiedenen Arten im Allgemeinen nur geringen Schwankungen unterworfen ist, entfalten sich oft weit früher, als die Blüthenstengel, deren Bracteen mit jenen einer Achsenordnung angehören, bei Spiranthes fast ein Jahr früher***), bei Ophrys muscifera ein halb Jahr früher; hier sind sie zur Blüthezeit noch vorhanden, dort wieder vertrocknet. Bei Goodyera überdauern sie meist den Blüthenstengel, so auch bei vielen tropischen Orchideen.

---

*) Wegen Malaxis monophyllos, wo das oberste Laubblatt gewöhnlich verkümmert, zuweilen aber wieder vollkommen ausgebildet wird, vergleiche man Morph. p. 161. Sehr selten hat diese Pflanze drei Laubblätter, man sehe Hartmann Skandin. Flora 1849, p. 230.

**) Der erste Fall lässt sich als locatio mediana oder bestimmter mit Rücksicht auf die Mediane des Mutterblattes, von der das erste Blatt weggewendet ist, averse-mediana bezeichnen, der zweite als locatio transversa. Man sehe de Martius Historia nat. palm. I. p. CXL.

***) Die Entwicklung der Blüthen fürs nächste Jahr zeigt auch eine ziemlich constante Periodicität, indem man z. B. in der Hauptknospe fürs nächste Jahr, zur diesjährigen Blüthezeit bei den von mir untersuchten Ophrydeen noch keine Spur von jungen Blüthen findet, während sie bei manchen Neottiaceen um diese Zeit schon angelegt sind. Auch bei Spiranthes findet sich dann noch keine Spur der nächstjährigen Infloresccnz.

§. 73.

Das Verhältniss der bei der Keimung sich zuerst entwickelnden Achse zum ersten Blüthenstengel ist in den seltnern Fällen das, dass letzterer die unmittelbare Fortsetzung jener Primärachse bildet. So bei Corallorrhiza innata, bei Neottia Nidus-avis, Spiranthes autumnalis, höchst wahrscheinlich auch bei Epipactis microphylla und in vielen Fällen wohl auch bei Epipogum. Weit allgemeiner aber ist das Verhalten, dass dem ersten Blüthenstengel eine Anzahl von einander abstammender (entweder bleibender oder zu Grunde gehender) Achsenreihen voraufgehen, bevor eine Achse so weit erstarkt, um einen Blüthenstengel hervorzubringen. So ist es bei den Ophrydeen, bei den meisten Neottiaceen und bei Cypripedium, sicherlich auch bei unsern Malaxis-Arten. Bei den Ophrydeen werden zwar einige der allerersten Jahrgänge durch Achsen einer Ordnung gebildet, indem die Terminalknospe auch die ausschliesslich (oder mindestens vorzugsweise) perennirende ist; bevor aber der erste Blüthenstengel sich bildet, verkümmert die Terminalknospe und die oberste axilläre setzt das Exemplar fort. Bei den meisten Neottiaceen und bei Cypripedium sind die sämmtlichen Generationen der Achse gleich vom ersten Jahrgange ab, weil der Terminaltrieb, welcher die unmittelbare Fortsetzung der Keimachse bildete, mit der ersten Vegetationsperiode zu Grunde geht, immer axilläre Sprossen des nächst vorhergehenden Jahrgangs. Gelangt z. B. Cypripedium mit dem achten Jahrgange zur Blüthe, so ist der Blüthenstengel, wenn man alle bisherigen Aussprossungen im Auge behält, auch eine Achse achter Ordnung. Bevor diese Neottiaceen und Cypripedium den ersten Blüthenstengel bringen, entwickeln sich in den voraufgehenden Jahrgängen sterile Stengel mit deutlichen Internodien, bei den Ophrydeen, Spiranthes und den einheimischen Malaxis-Arten dagegen nur Achsen mit unentwickelten Internodien, deren Laubblätter daher dicht am Boden stehen.

Betrachtet man den Blüthenstengel in seinem Verhältnisse zu den perennirenden Gliedern derjenigen Achse, welcher er zunächst angehört, so ist er bei allen einheimischen Orchideen terminal, so dass sie, da der Stengel selbst durch keine Blüthe, deren Blatttheile mit den Stengelblättern einer Achse angehörten, abgegrenzt wird, zweiachsige Pflanzen sind*). Die unbegrenzte, blüthenbringende Stengelachse wächst aber nicht, wie es doch sonst bei vielen andern zweiachsigen Pflanzen der Fall ist, z. B. bei Viola odorata, bei Lysimachia nemorum und Nummularia, bei Glechoma hederaceum**), weiter, sondern grenzt die unterirdische Achse, falls diese überhaupt perennirt und nicht, wie bei den Ophrydeen, mit jener (der Stengelachse) selbst zu Grunde geht, ab: der Stengel vertrocknet nämlich in jenem Falle meistens bis nahe über den Ansatzpunkt der obersten perennirenden Knospe. Bei manchen tropischen Orchideen z. B. Leptotes, bleibt ein Glied des Blüthenstengels, einen so genannten Pseudobulbus bildend, länger stehen. — Unter den tropischen Orchideen finden sich aber auch viele Arten, deren Blüthen Achsen dritter Ordnung angehören (als Beispiel hierfür vergleiche man Zygopetalum rostratum). Selbst bei diesen ist aber die unbegrenzte Achse erster Ordnung in sehr vielen Fällen, wie bei der letzt bezeichneten Pflanze, nicht fähig weiter zu wachsen, während sie in andern (man vergl. Dichaea §. 68) wirklich weiter wächst. Man hat also

1) Zweiachsige Orchideen, deren erste Achse oberhalb der Einzelblüthen keinen weiterwachsenden perennirenden Trieb erzeugt.

2) Dreiachsige Orchideen:

a) die Achse erster Ordnung bringt keinen immer weiter wachsenden Trieb; die Achsen zweiter Ordnung sind theils perennirende Triebe, theils Blüthenstengel ohne weiterwachsenden Endtrieb.

---

*) Man vergleiche Wydler in Berliner bot. Zeitung 1844 nr. 37 und A. Braun Verjüng. in der Natur p. 36. — Dass symmetrische (unregelmässige) Blüthen nicht durchaus auch axilläre sein müssen, ist bekannt.

**) Berlin. bot. Zeit. 1850. Sp. 321.

b) die Achse erster Ordnung wächst weiter, die blüthenbringende Achse zweiter Ordnung nicht.

Im letzten Falle sorgt also die Achse erster Ordnung für die Erhaltung oder Fortsetzung des Exemplars, die der dritten (in der Blüthe) für die Vermehrung durch Samen; im vorletzten Falle (*a*) ist die Achse zweiter Ordnung nöthig zur Erhaltung oder Erneuerung des Exemplars, indess die der dritten Ordnung wieder die Vermehrung durch Samen übernimmt, und im ersten Falle ist an eine Achse zweiter Ordnung die Erneuerung des Exemplars und an andern Achsen derselben Ordnung die Vermehrung durch Samen geknüpft. Wie leicht einzusehen, können noch andere Modificationen vorkommen.

Ob es unter der Fülle fremdländischer Orchideen auch zweiachsige mit weiterwachsender Achse erster Ordnung, — welcher Fall gleich eintreten würde, wenn an der beschriebenen Dichaea statt der einblüthigen Inflorescenz eine Einzelblüthe aus der Achsel der Laubblätter hervorginge; ob es auch vierachsige unter ihnen giebt, weiss ich nicht, da mir das Material zu solchen Untersuchungen abgeht.

Die neuen perennirenden Verzweigungen verharren in den meisten Fällen längere Zeit im Knospenzustande und wachsen erst um eine Vegetationsperiode später als ihre Abstammungsachsen aus, wenn sie überhaupt zur Entfaltung kommen; (wo es nicht geschieht, dauern sie als Reserveknospen je nach der längern oder kürzern Lebensfähigkeit der einzelnen Jahrgänge längere z. B. bei Cypripedium, oder nur kurze Zeit z. B. bei Orchis); bei Corallorrhiza und Epipogum, hier indess mit Ausnahme der Knospen an den Ausläufern, (manchmal auch bei Neottia Nidus-avis) Epipogum, entfalten sich die Seitenachsen ungemein früh und nur wenig später als die Abstammungsachsen.

§. 74.

Ausser den normalen Knospen, deren Anzahl in den meisten Fällen für jeden Jahrgang eine bestimmte ist, treten bei den Orchideen auch noch häufig Adventivknospen auf, und zwar an fast allen Theilen derselben:

A) an den Wurzeln und zwar

a) seitlich aus denselben, so dass die zur Knospe gehörigen Gefässbündel als Abzweigungen des Gefässbündels der knospenerzeugenden Wurzel zu betrachten sind. Cephalanthera rubra §. 35.

b) aus der Spitze derselben, so dass die zur Knospe gehörigen Gefässbündel die direkte Fortsetzung der Gefässbündel der Wurzel sind. Neottia Nidus-avis *).

B) An Achsentheilen, an unterirdischen bei Corallorrhiza und Epipogum, seltner und nur in besondern Fällen bei Spiranthes autumnalis, und über den Boden hervortretenden: bei Sturmia Loeselii (Morphol. p. 159).

C) Aus Blättern; so bei Malaxis paludosa **).

Während sich in der Entstehung der Adventivknospen bei Epipogum und Corallorrhiza mehr eine gewisse Ueppigkeit der Verzweigung, die sich durch die normale Verästlung noch nicht erschöpft, kund zu geben scheint, möchte jene Erscheinung bei andern Arten mehr in einem Ueberschuss an Lebensthätigkeit und an den, dieselbe unterhaltenden Stoffen in einzelnen Organen, und zugleich in deren relativ grösserer Unabhängigkeit ihren Grund haben; letztere scheinen nicht so von dem Ganzen, dem sie angehören in Anspruch genommen, gleichsam weniger für die Zwecke des Exemplars ausgebeutet zu werden, wie es sonst der Fall zu sein pflegt, so dass, was das Exemplar nicht verbraucht, doch der Erhaltung der Art wieder zu Gute kommt.

---

*) Ein ähnliches Verhalten ist wohl auch das bei Dioscorea beobachtete, man sehe Dr. Walpers in Flora bot. Zeit. 1852. p. 645.

**) Ehrhart (Beiträge 3, 70) und Smith (in der Flora von England) glaubten, diese Knospen seien zahnartige Fortsätze der Blätter (folia apice crenulata). Linné nennt die Blätter apice scabra. Man vergl. Meyen Pflanzenphysiologie III, 46.

§. 75.

Manche der hier besprochenen Eigenthümlichkeiten sind bereits von der systematischen Botanik zur Charakteristik der Arten und Gattungen benutzt worden, allerdings nicht immer in einer durchaus naturgemässen Weise. Manchmal sind auch nur die oberflächlichsten Erscheinungen, unbedeutende Form- und Zahlenverhältnisse, berücksichtigt worden. Und doch ist es keinem Zweifel unterworfen, dass für sehr viele Arten der Orchideen zu einer allseitigen Darstellung derjenigen Momente, durch welche sie eben zu Arten werden, die Vegetationsorgane und insbesondere die unterirdischen sehr wichtig sind, freilich nicht bloss in der einseitigen Richtung, dass diese Verhältnisse nur als isolirende Grenzscheiden zwischen den Arten angesehen werden, sondern auch zu dem Zwecke, dass man, wie das auch bei den Grenzen der Territorien angeht, aus ihnen die verbindenden Wechselbeziehungen zwischen den einzeln Arten erkennt. Man darf auch nicht vergessen, dass es zur Charakteristik derjenigen Totalitäten, welche wir als Gattungen zu bezeichnen gewohnt sind, bestimmt mit gehört, nachzuweisen, wie und wodurch ihre Arten sich realisiren, gleichsam die Tiefe und die Natur der Abgrenzung zu ermitteln: man soll nicht bloss eine äusserliche Statistik der Arten erstreben, sondern auch die Qualität und Intensität der sie hervorrufenden Momente berücksichtigen. Wenn wir z. B. aus der Familie der Rosaceen die gewiss natürlichen Gattungen Rosa, Spiraea, Agrimonia, Potentilla in dieser Beziehung vergleichen, so werden wir, auch ohne tiefer einzugehen, gar bald erkennen, dass bei Rosa und Agrimonia es nicht in dem Masse die Blattbildung ist, welche die Arten sondert, wie bei Potentilla und Spiraea; dass wieder die Blüthenstände bei Potentilla eine ganz andere Rolle spielen, als bei Rosa; dass aber auch die Formenverschiedenheiten ganz andere Abstufungen in diesen Gattungen haben. So erweist sich die Natur weit plastischer innerhalb der Gattung Potentilla und Spiraea, als bei Rosa und Agrimonia, und wenn man sagen wollte, dass ja manche Arten von Potentilla und Spiraea ebenso nahe an einander rückten (kritisch würden), indem die Kriterien ihrer Unterscheidung äusserst schwach und durchaus nicht schärfer ausgeprägt sind, wie bei Rosa und Agrimonia, so darf man doch nicht vergessen, dass wiederum die Complexe der sogenannten kritischen Arten dort schärfer gesondert sind, der Bildungstrieb also innerhalb der erst genannten Gattungen immerhin stufenreicher erscheint als hier. — Bei den Orchideen sind es im Allgemeinen weniger die Blattformen, und noch viel weniger der Blüthenstand oder etwa die Fruchtbildung, durch welche sich die einheimischen Arten zu charakterisiren pflegen; doch verhalten sich hierin die Gattungen verschieden. Während z. B. in der Gattung Ophrys und bei Platanthera montana und solstitialis die Blattbildung sehr übereinstimmt und vorzugsweise durch die Blüthenbildung die Arten sich sondern, ist doch in andern die Form der Blätter, z. B. bei Neottia (im Sinne Richard's), oder deren Zahl, z. B. für manche Platanthera-Arten, von grösserer Bedeutung. Und die Arten mancher Gattungen z. B. bei Ophrys und Orchis sind oft so nahe aneinander gerückt, als hätte hier die schöpferische, bildende Macht mit weit leichterem und sanfterem Odem über das Gebiet jener Gattung hingehaucht, als über andere, wo die Arten sich schroffer sondern. Sehen wir nun, indem wir das Gesagte auf die unsere Aufmerksamkeit vorzugsweise in Anspruch nehmenden unterirdischen Organe unserer Orchideen anwenden, zu, in welcher Weise sich jene Organe an der Sonderung oder Verknüpfung der systematischen Totalitäten betheiligen, so lässt sich bald erkennen, dass die Haupttypen der unterirdischen Organe keineswegs, wie es bei andern Familien*) geschieht, bei den Orchideen mit dazu beitragen, Arten von Arten zu sondern,

*) Man vergleiche nur die Ranunculaceen. Wer den Bau der für die Erhaltung des Exemplars sorgenden Theile von R. Ficaria, orientalis, illyricus, auricomus, repens, bulbosus, genauer kennt, der wird innerhalb der einen Gattung im Wesentlichen fast sämmtliche Typen der ausdauernden Organe, die bei den Orchideen auftreten, wieder finden, und die den Ranunkeln abgehenden Typen, z. B. der von Epipogum, werden durch andere ersetzt, die bei den Orchideen nicht vorkommen, z. B. die einjährige Pfahlwurzel bei R. arvensis.

dass dieselben vielmehr sich innerhalb der Gattungen constant bleiben und oft selbst unverändert in ihren Hauptzügen durch eine ganze Reihe näher verwandter Gattungen hindurchgehen, und nicht selten da gänzlich verschwinden, wo der engere Verwandtschaftskreis jener Gattungen aufhört, und dass endlich die Modificationen, welchen sie innerhalb einer solchen Totalität unterworfen sind, meistens nur ganz leichte sind. Es zeigen dies deutlich die Ophrydeae, bei welchen ein Typus der unterirdischen Organe, — welcher nur geringe unbedeutende Formenverschiedenheiten innerhalb mancher Gattungen, z. B. bei Orchis, erleidet, in andern selbst nicht einmal diese, — herrschend ist, und der, so viel ich weiss*), bei andern Gruppen der Orchideen nicht wieder auftritt. Den Neottiaceen gegenüber kann man allerdings zu einem andern Urtheile gelangen, insofern der in den unterirdischen Theilen der eigentlichen Neottiaceen herrschende Typus bei manchen zu jener Gruppe gezählten Gattungen durch einen andern ersetzt wird, wie bei Spiranthes und Goodyera; aber man wird wohl zugeben, dass solche in der erwähnten Beziehung abweichende Gattungen sich auch in anderer Beziehung von den andern Gattungen mehr entfernen, als diese unter einander selbst abweichen. Es gilt das Gesagte auch von dem Verhältniss der Corallorrhiza zu den andern Malaxideen. Die Art, wie sich die unterirdischen Organe bei den eigentlichen Neottiaceen verhalten, ist aber nicht auf diese beschränkt, sondern kehrt bei Cypripedium — einer Gattung, die freilich ausserdem manche Berührungspunkte mit jenen hat, so dass sie Richard dicht an diese anreihte — wieder, und Corallorrhiza und Epipogum stehen sich in manchen Eigenthümlichkeiten jener Theile näher, als jene erste Gattung den andern Malaxideen. Aus allen diesen Erörterungen glaube ich, wenn auch vorläufig nur den einheimischen Orchideen gegenüber, sagen zu dürfen, dass, weil die nahverwandten Arten und Gattungen meistens eine gleiche Lebensweise haben und ähnliche Lebensbedürfnisse, die biologischen und morphologischen Typen ihrer unterirdischen, für die Erhaltung und Vermehrung des Exemplars sorgenden Theile eine weite, sich meist über viele Gattungen erstreckende Verbreitung haben, gewöhnlich mit grössern natürlichen Gruppen parallel gehen, zuweilen aber auch über diese hinausgreifen Ausschliesslich oder auch nur vorzugsweise auf jene Typen und deren Modificationen systematische Totalitäten, welche über dem Artbegriffe stehen, zu gründen, würde wohl nicht gebilligt werden können, so wichtig jene Typen zur Charakteristik der bereits anderweitig festgestellten höhern systematischen Gruppen erscheinen müssen; man würde in jenem Falle gradezu viele und wichtige Thatsachen, die gegen ein solches Verfahren streiten, übersehen müssen und käme in Gefahr, auch die alte Eintheilung der Pflanzen in Bäume und Kräuter gut zu heissen.

§. 76.

Grade die biologischen Charaktere sind es auch, durch welche in einem nicht geringen Grade der Antheil bedingt wird, den die Orchideen an der Bildung der Pflanzendecke nehmen. Denn wenn es auch zunächst die auffallende durch Blüthenbau und Blüthenstand hervorgerufene Tracht**) ist, durch welche die Orchideen zu einem besonders wirksamen Factor einer Pflanzenformation werden, so darf man doch dabei nicht übersehen, dass sie auch durch die Vertheilung unter andern Pflanzen und durch die Periodicität, in welcher sie auftreten, eigenthümlich mitwirken. In Beziehung auf jene erscheinen sie meistens einzeln, bilden daher, wie die auf kahlem Waldboden oft allein oder doch vorherrschend erscheinenden Neottiaceen, eine äusserst unzusammenhängende Vegetation,

*) Man vergl. auch Richard l. l. p. 6. — Es ist mir nicht unbekannt, dass man auch Epipogum zu den Ophrydeen gerechnet hat, allein das scheint mir durchaus nicht naturgemäss.

**) Der in den meisten Fällen gleich vom Boden senkrecht sich erhebende Blüthenstengel, der neben vielen andern, in anderer Richtung aufsteigenden oder auch liegenden Pflanzen so eigenthümlich erscheint, hat seinen Grund mit darin, dass er ein Terminalgebilde ist; die axillären Stengel steigen am Grunde meistens schief aufwärts und bilden in ihrer Richtung gleichsam eine unter dem Einflusse der Mutterachse und des Mutterblattes stehende Diagonale.

oder wenn sie, was das häufigere besonders bei den Ophrydeen und den einheimischen Malaxideen zu sein pflegt, mit andern Pflanzen gemeinschaftlich auftreten, erscheinen sie eben nur eingesprengt. Hat diese Art des Auftretens auch ihren ersten Grund darin, dass aus der Unzahl der Samen immer nur sehr wenige Pflanzen sich entwickeln, so wird dasselbe doch erhalten durch die bei den meisten stattfindende geringe Fähigkeit zur Bildung und Entfaltung perennirender Knospen, so wie dadurch, dass diese Entfaltung meistens (Arten, wie Corallorrhiza und Epipogum, bei denen es sich anders verhält, kommen hier nicht in Betracht) erst nach einer langen Zwischenzeit des Ruhezustandes erfolgt, also zu dem einmal über dem Boden Vorhandenen, das noch dazu oft kein lange Bleibendes ist, innerhalb einer und derselben Vegetationsperiode nichts Neues hinzutritt. Auf dieser letztern Eigenthümlichkeit, welche sich bei Goodyera repens und einer Unzahl tropischer Orchideen nicht findet, die vorherrschend ein wahres Luftleben führen, — beruht auch die eben erst erwähnte bei vielen unserer Orchideen verhältnissmässig kurze Zeit, für welche sich dieselben an der Bildung der Pflanzendecke mitbetheiligen. Man kann sich die Wichtigkeit dieser Verhältnisse nicht besser veranschaulichen, als durch solche Pflanzenarten, die in dieser Beziehung einen Gegensatz zu den einheimischen Orchideen bilden, wie z. B. durch viele perennirende Gräser, die mit wenigen Unterbrechungen fast immer thätig sind bei der Bildung der Pflanzendecke. Ihr Same keimt leicht; sie treiben unmittelbar hintereinander viele Knospen, die kaum im Knospenzustande verharren, sondern gleich auswachsen und neue Triebe bilden, so dass manche Grasart innerhalb eines Sommers mehr Verzweigungsgrade producirt, sich öfter verjüngt, als die meisten Orchideen innerhalb mehrerer Jahre. Die Gräser führen gleichsam ein oberirdisches Alltagsleben; unsere Orchideen dagegen mehr ein unterirdisches Leben und treten nur zu bestimmten, zu Fest-Zeiten hervor.

§. 77.

Dieses unterirdische Leben erreicht seinen höchsten Grad bei Corallorrhiza, Epipogum und bei Neottia Nidus-avis*), denen sich vielleicht auch noch Neottia camtschatea, Epipactis microphylla, Cephalanthera cucullata und Limodorum abortivum anschliessen. Bleiben wir zunächst bei den drei erstgenannten stehen, deren Lebensgeschichte wir genauer kennen, so haben wir an ihnen Pflanzen, die nur zum Behufe der Blüthen- und Fruchtbildung und nicht früher über den Boden hervortreten, sonst aber durchweg unter demselben verborgen bleiben und hier ebenso lange weiter wachsen, bis sie zu jenem Zwecke erstarkt sind, was jedoch im Ganzen früher als bei andern Arten einzutreten pflegt. Die grosse Mehrzahl der übrigen Orchideen der nördlichen gemässigten Zone sind zwar, wie bemerkt, auch den grössten Theil des Jahres unter dem Boden verborgen und bleiben es zuweilen, unter ungünstigen Aussenverhältnissen, ein ganzes Jahr und wohl noch länger, aber in jedem Falle gingen dem ersten Blüthenstengel immer erst einige Generationsfolgen voraus, die in einzeln Theilen — Blättern oder beblätterten Stengeln — über den Boden traten, und wenn einmal bei ihnen ein Jahrgang so weit zurückgeht, dass er einen Blüthenstengel hervorzubringen nicht vermag, so kommen dann an dessen Stelle mindestens wiederum Stengel ohne Inflorescenz, oder Blätter allein über den Boden. In dem nach meinen Beobachtungen bestimmt bei Cephalanthera und Epipactis öfters eintretenden und gewiss auch bei andern wiederkehrenden Falle aber, wo wirklich diese Orchideen ein Jahr und länger durchaus unter dem Boden bleiben, tritt insofern wenigstens ein Stillstand im Leben des Exemplars ein, als dasselbe nicht um eine Generationsfolge, oder um eine

*) Letztere bleibt mit ihrem oft starken, hohen trocknen Blüthenstengel allerdings noch länger als Corallorrhiza im Boden stehen und hilft so noch die Pflanzendecke charakterisiren; allein diese Art der Betheiligung an letzterer ist keine andere als die des trocknen Laubes und der todten Stengel anderer Pflanzen.

neue Aussprossung weiter wächst. Noch mehr als diese Orchideen, weichen allerdings von den obengenannten wenigen Arten, die man füglich als unterirdische Pflanzen (plantae subterraneae s. hypogaeae) bezeichnen könnte, diejenigen zahlreichen tropischen und die wenigen (Goodyera und auch doch weniger auffallend und bestimmt, Spiranthes autumnalis) einheimischen Arten ab, bei denen die meisten Theile immer über dem Boden, ob dieser durch die Humusdecke der Erde oder durch Baumrinde oder Moospolster gebildet wird, ist hier gleichgültig, und den unmittelbaren Einwirkungen der Atmosphäre ausgesetzt bleiben*).

Die Art der Existenz jener subterranen Orchideen geht Hand in Hand — was hier das Bedingte, was das Bedingende, ja ob überhaupt eine solche Trennung zulässig sei, das sind Fragen von so allgemeiner Bedeutung, dass sie hier füglich übergangen werden — mit manchen Eigenthümlichkeiten theils histologischer und physiologischer, theils morphologischer Art, z. B. einer unvollkommenen Blattbildung, oder auch mit dem Fehlen der Wurzeln und der Ausrüstung der Achse zum Dienste der Wurzel. Sie schliessen sich in diesen Beziehungen manchen Schmarotzergewächsen, bei denen man Parasitismus und vorherrschend unterirdisches Leben vereinigt findet, z. B. der Monotropa, Lathraea und den perennirenden Orobanchen, ja selbst vielen Pilzarten an, welche letztere entweder nur ihre Fructificationstheile — das Wort in seiner weitern Bedeutung genommen — über den Boden erheben oder, wie z. B. die Trüffel, selbst unter dem Boden fructificiren**). Es mag auch die Aehnlichkeit mit jenen Schmarotzerpflanzen mit Veranlassung gewesen sein, die subterranen Orchideen gleichfalls als Parasiten anzusehen, obgleich der Parasitismus, wie schon Viscum, Thesium und Melampyrum zeigt, auch bei Pflanzen, die sich biologisch anders verhalten und morphologisch anders ausgerüstet sind, auftritt***).

---

*) Man kann sie zusammen Orchideae aëreae nennen, dagegen die wie Orchis und Cephalanthera sich verhaltenden Orch. terrestres. Die ersteren zerfielen dann wieder in die epigäischen und epiphytischen.

**) Analoge Beispiele des unterirdischen Lebens treten bekanntlich auch im Thierreiche auf und sind mit morphologischen Modificationen verbunden. — Man kann nicht sagen, dass die morphologischen Charaktere bei den Pflanzen und Thieren sich erst entwickelten unter dem Einfluss der Aussenverhältnisse, für die sie sich eignen; vielmehr zeigt sich hier oft ganz deutlich eine Prädisposition innerhalb eines frühern Zustandes für den spätern. Die Laubblätter der terrestrischen Orchideen sind schon in der ganz geschlossenen Knospe, die noch unter dem Boden verborgen ist, mit Chlorophyll und oft schon mit Spaltöffnungen versehen, wie das Kind im Mutterschoos schon Augen hat.

***) Unter den europäischen Orchideen ist so viel ich weiss ausser den oben erwähnten Arten nur noch eine, die man gleichfalls für parasitisch hält, nämlich Limodorum abortivum, von welchem schon Jungius opp. bot. p. 122 bemerkte, dass man es ebenso wie Corallorrhiza (Dentaria aphyllos) und die Orobanchen fälschlich für blattlos erklärt habe. Was wir bis jetzt über die unterirdischen Theile dieser Pflanze wissen, ist kaum mehr als was Clusius, der sie in Deutschland und Frankreich (supra Badenses thermas, und: in silva agri Mompellii, in qua coenobium Gramont dictum, sub Ilicis arboribus et aliis plerisque silvis) gefunden hat, von ihnen berichtet: subrotundam radicem non habet, sed crassas longas et obliquas fibras quemadmodum ea planta, quae vulgo Helleborines nomen obtinuit. Tournefort instit. p. 436 sagt nur: Limodorum ab orchide differt radicibus fibratis. Haller (hist. stirp. II, p. 148) bemerkt unter Beifügung einer Abbildung der Wurzel über diese letztere: radix ex scabro tubere transversos numerosos crassos teretes aliquot uncias longos bulbos absque ordine producit. Schon in dem iter helveticum (p. 34 und opusc. bot. p. 212) bemerkt er auch bei der Beschreibung der Pflanze (Limodorum austriacum nannte er sie mit Clusius pann. 241), die er nach den Befruchtungswerkzeugen von Orchis trennt, ganz richtig, dass die Abbildung, welche sich bei Clusius hist. rar. p. 270 neben seiner Beschreibung des Pseudo-Leimodoron findet, nicht zu diesem, sondern zu Neottia Nidus-avis gehört und giebt die muthmassliche Veranlassung zu diesem Irrthume an. Durieu de Maisonneuve (Reichenb. orch. p. 138) sagt von unserer Pflanze ganz bestimmt: parasite sur les racines de l'Helianthemum halimifolium. Doell rhein. Fl. bemerkt nur: der Wurzelstock ist kriechend, walzlich, dick und ziemlich hart. Wäre diese Pflanze wirklich ein Parasit, so würde das Vorkommen natürlich nicht auf jenes Helianthemum beschränkt sein, da jene bekanntlich in

Die unter den Phanerogamen nur wenige Repräsentanten zählende und durch ihre Ungewöhnlichkeit eben auffallende Gruppe der hypogäischen Pflanzen — wie dürftig und blassfarbig wäre das Kleid der Erde, wenn alle Pflanzen so beschaffen wären! — lässt sich mit denjenigen Wasserpflanzen vergleichen, welche zu ihrem Gedeihen erfordern, dass sie ganz vom Wasser umspült sind, und von deren Theilen gar keine oder nur die, welche mit der Fructification in nächster Verbindung stehen, über das Wasser hervortreten, z. B. Ceratophyllum*), die Podostemeae, Aldrovanda, Utricularia, Myriophyllum, Lobelia Dortmanna, Hottonia palustris, Lemna trisulca, Najas, viele Potamogetonen, Ruppia, Zanichellia, Zostera**), die Charen und die Mehrzahl der Algen***). Eine solche Vergleichung ist in sofern zulässig, als bei den subterranen und untergetauchten Pflanzen die Entwicklung dort wie hier mehr innerhalb eines verhältnissmässig dichteren Mediums und weniger unter dem unmittelbaren Einflusse der atmosphärischen Luft vor sich geht, und als auch bei den untergetauchten Pflanzen manche morphologische und anatomische Eigenthümlichkeit wiederkehrt, die sich auch bei den subterranen findet. Die Unterschiede dürfen keineswegs übersehen werden; während sich z. B., anderer Unterschiede zu geschweigen, bei den letztgenannten die unvollkommene Blattbilduug in einer Verbreitrung und Verkürzung der unzertheilten Fläche ausspricht, so findet man bei den untergetauchteu Pflanzen mehr eine Zertheilung oder eine Längsstreckung der Blattflächen. Wie sich zwischen den untergetauchten bis hin zu den vorherrschend im Medium der Luft sich entwickelnden Vegetabilien

---

vielen Gegenden gefunden wird, wo sich Hel. halimifolium nicht findet; sondern sie würde verschiedene Nährpflanzen haben. Aber es bleiben, so lange man nichts Näheres über die Art des Weiterwachsens — ob es in ähnlicher Regelmässigkeit wie bei Epipactis vor sich geht oder anders — und über die Verbindung der Schmarotzer- mit deren Nährpflanze weiss, noch viele Bedenken. Die tropischen pseudoparasitischen Orchideen sind natürlich eben keine Parasiten, und man sollte jenen Ausdruck ganz vermeiden. Es ist mir übrigens unbekannt, ob unter den tropischen Orchideen sich auch wirkliche Parasiten finden.

*) Ob Ceratophyllum sub- und demersum perenniren? — Es scheint das zweifelhaft; man vergleiche Schleiden Linnaea XI, 532. Einige Beobachtungen, die ich indess noch wiederholen muss, machten es mir wahrscheinlich, dass diese Pflanzen in ähnlicher Weise wie unsere Utricularien und Aldrovanda ausdauern.

**) Unter dem Wasser, das dem Lichte und der Luft auf seine Bewohner immer noch einen ganz andern Einfluss verstattet und nach seiner chemischen Zusammensetzung sich ganz anders zu ihnen verhält, als der Aggregationszustand, den wir kurzweg als Boden oder Erde zu bezeichnen pflegen, blühen z. B. Ceratophyllum, Najas, Zanichellia und Ruppia, letztere wenigstens in rasch fliessenden Bächen, wogegen sie nach Wallroth ann. bot. p. 153 in ruhig stehendem Wasser ihre Blüthenstände über dessen Spiegel emporhebt. Eine subterrane Pflanze, die auch unter der Erde blühte, ist mir nicht bekannt; dagegen treten die reifenden Früchte mancher Arten unter den Boden

***) Es sind die Pflanzen, die man als pl. submersae (man vergl. Bischoff Lehrb. der Botanik B. II, Abth. 2 p. 127), bezeichnet und denen man mit Recht die pl. emersae entgegenstellt, die wiederum durch manche Eigenthümlichkeiten in ihrem Habitus sich auszeichnen; ich erinnere nur an Nymphaea, Limnanthemum, Hydrocharis, Potamogeton natans, Ranunculus aquatilis, manche Lemna-Arten (dass die Wurzeln der letztern den Boden nicht erreichen, ist hier von keiner Bedeutung). Von dieser letztern Gruppe lassen sich wieder die sondern, die bloss mit ihren untern Theilen im Wasser stehen, wie viele Scirpus- und Carex-Arten, Ranunculus Lingua, Berula angustifolia, Nasturtium officinale, Sparganium simplex und ramosum, Typha latifolia und angustifolia und Iris Pseud-Acorus. Dass bei diesen, wie bei den pl. emersis manche Erscheinungen der pl. submersae wiederkehren, liegt in der Natur der Sache. Es wäre auch hier ein statistischer Nachweis, in welchen Familien die verschiedenen Modificationen der Wasserpflanzen vorkommen, in welchen nicht, in mehr als einer Beziehung von Interesse. Ob es eine Rosacea oder Papilionacea submersa oder emersa giebt, weiss ich nicht. — Ich muss gestehen, es würde mich schon der Hinblick auf manche geologische Erscheinungen abgehalten haben, die Ranunculaceen, die vorherrschend an das Wasser, mindestens an das Feuchte gebunden sind, (worauf selbst die Blüthezeit vieler Arten hindeutet) an die Spitze, wenn einmal die dürre Leiter das Gleichniss des schaffenden Lebens sein sollte, der gesammten Vegetation zu stellen, obschon ich durchaus nicht verkenne, dass eine natürliche Klassification, die ein Spiegel der Gesammtorganisation sein soll, noch ganz andere Regulative als die der Geologie und Paläontologie haben muss.

mannigfache, wenn ich so sagen darf, in verschiedener Richtung aufsteigende Zwischenstufen finden, so finden sie sich auch wohl zwischen den letztern und den subterranen Pflanzen, ja es scheint, dass Pflanzen, wie Epipactis microphylla und Limodorum abortivum*) schon solche Mittelstufen sind.

§. 78.

Ständen für eine solche, hier allerdings nur angedeutete Betrachtungsweise der Pflanzenwelt mehr und sichrere Thatsachen zu Gebote, so könnten vielleicht, wenn man sie mit den auf dem

*) Ob auch Calypso bulbosa? — An einigen trocknen Exemplaren dieser Pflanze, deren Mittheilung ich der Freundschaft des Herrn Dr. G. Reichenbach verdanke, konnte ich nur Folgendes wahrnehmen. Eines derselben hatte eine ungefähr einen Zoll lange, wagerechte, dabei aber etwas auf und abgebogene unterirdische Achse, deren Fortsetzung sich ziemlich senkrecht erhob, um zunächst die Knolle und endlich den schlanken Blüthenstengel zu bilden. Der wagerechte Theil wurde von drei entwickelten Internodien gebildet, an denen ziemlich niedrige, dünnhäutige, von einigen Nerven durchzogene Scheidenblätter standen, welche das nächste Internodium nicht ganz bedeckten. Das unterste Internodium war etwas zugespitzt und hatte wahrscheinlich an einer ältern, verwesten Achse angesessen. Die übrigen waren von der Dicke einer Rabenfeder und schienen im frischen Zustande fleischig gewesen zu sein. Die zunächst kommenden senkrechten Internodien waren etwas kürzer, aber auch dicker; die Scheidenblätter an denselben waren, rasch zunehmend, viel höher, dabei sehr zart. Die eiförmige ungefähr $1/2$ bis $3/4$ Zoll hohe Knolle wurde von zwei Internodien gebildet (an einem andern Exemplare konnte ich nur eines unterscheiden): zu dem unteren gehörte ein längeres Scheidenblatt, zu dem obern das einzige Laubblatt. Gleich oberhalb der Insertion des letztern stand ein langes, röhrenförmiges Scheidenblatt; ihm folgte, durch ein langes und dünnes Internodium getrennt, ein zweites eben so beschaffenes, von dem die Bractee durch eine über 2″ langes Internodium getrennt war. Die Zahl aller Blätter unter der Bractee betrug neun, das Laubblatt war das siebente der ganzen Reihe. In der Achsel der fünf unteren Scheidenblätter fanden sich Knospen, die schwächste in der des ersten, die stärkste in der des fünften; alle standen etwas oberhalb der Insertion des Mutterblattes fast dicht unter der Insertion des nächsten Blattes, so dass die oberste Knospe gegen die Mitte der Knolle hinaufgerückt war, da wo das sechste, lange Scheidenblatt aus derselben hervorging. Die Wurzeln brachen aus den Internodien dicht unterhalb der Knolle hervor. — Bei andern Ex. stand die diesjährige Pflanze, an ihrem Grunde gleichfalls mit Scheidenblättern umgeben, dicht neben der vorjährigen, verschrumpften Knolle. Die frische Knolle zeigte nichts Abweichendes; doch war die Zahl der Scheidenblätter unterhalb des Laubblattes geringer, indem ich nur drei unterscheiden konnte, und demnach auch die Zahl der Knospen, deren vielleicht in diesem Falle nur eine auftritt. Es blieb mir zweifelhaft, ob der künftige Jahrgang, der aus der obersten Knospe hervorgeht, immer dicht neben seiner Mutterpflanze steht, oder, wie das auch bei Sturmia Loeselii öfters der Fall ist, unter Umständen von ihr durch Entwicklung seiner ersten Achsenglieder wegrückt. Wahrscheinlich entwickeln die Sprossen, welche aus den untern Knospen eines solchen Exemplars, wie das zuerst beschriebene, hervorgehen, meistens erst einige Internodien und rücken daher mit der aus ihren obern Theilen sich erzeugenden Knolle und dem Blüthenstengel von der Mutterpflanze hinweg. — Calypso bulb. gleicht unter den europäischen Orchideen in den vegetativen Organen am meisten der Sturmia Loeselii und den Malaxis-Arten, nur bildet sich die Knolle bei Calypso unterhalb des Laubblattes aus einem oder zwei Internodien, bei Sturmia dagegen oberhalb des obersten Laubblattes aus dem untersten Theile des langen Internodiums, das sich unterhalb der ersten Bractee findet. Dort steht die oberste Knospe in der Achsel eines Scheiden-, hier eines Laubblattes, dort treten zwei Scheidenblätter oberhalb des Laubblattes und unterhalb der Bracteen auf, hier nicht. — Wächst vielleicht das Laubblatt von Calypso, die bereits Mitte Mai und Anfangs Juni — mox post deliquescentem nivem — blüht, um längere Zeit früher aus, als der Blüthenstengl sich entfaltet? Es hätten dann die oberhalb des Laubblattes auftretenden Scheiden eine besondere Bedeutung. Ich lasse hier noch die Stelle aus Liboschitz et Trinius Flore des environs de St. Pétersbourg et de Moscou, St. Pétersb. 1818, p. 214 folgen, welche sich auf die uns hier besonders interessirenden Theile bezieht: la racine est un petit tubercule ovale et blanchâtre, qui émet une ou deux fibres assez longues épaisses et très-simples. Il est ordinairement accompagné d'un ou deux autres tubercules plus jeunes et naissans l'un du côté de l'autre, et d'un corps charnu, palmé ou d'une forme â-peu-prés semblable á celle de la racine de la Cymbidie corail, qui, par sa figure, sa position et sa substance, paroît plutôt le réservoir de suc pour la racine très-superficiellement reposée dans le feuillage et dans la terre legére, que le tubercule changé de l'année passée, comme l'on en trouve chez tant d'autres orchidées.

Wege der Induction gewonnenen Lehren der Geologie in Verbindung setzte, wenigstens einige Anhaltpunkte für eine umfangsreichere und gründlichere Erkenntniss der zeitlichen Entwicklung der jetzt lebenden Pflanzenarten als Glieder der Erdentwicklung erlangt werden. Es wäre ja zunächst schon etwas gewonnen, wenn man durch genaue Ermittelungen darüber, wie nach einander die oft speciellen Bedingungen, unter denen nicht wenige Pflanzenarten vorkommen, eintreten konnten oder mussten, Perioden erhielte, die insofern immer schon bestimmt genannt werden könnten, als sie sich gegen manche Annahmen ausschliessend verhielten. Zeigt doch schon eine ganz oberflächliche Erfahrung, dass die Schmarotzerpflanze nicht vor ihrer Nährpflanze, die epiphytische nicht vor der sie tragenden und stützenden, die im Waldschatten gedeihende, die Moder, Humus oder Torf zu ihrer Erhaltung erfordernde Pflanze nicht vor vielen andern auftreten konnte. Die horizontal und vertikal weit verbreitete, der Lösung auch mancher pflanzengeographischen Probleme nicht ungünstig scheinende Familie der Orchideen ist wohl geeignet, solche Fragen anzuregen einmal dadurch, dass eben so manche Arten derselben an sehr specielle Aussenverhältnisse geknüpft erscheinen, und dann, dass andrerseits manche Vorkommensweisen von derselben ausgeschlossen sind. Nach den jetzt vorliegenden Thatsachen zu urtheilen, gehören die Orchideen zu den spätern Gebilden des gegenwärtigen Pflanzenbestandes. — Giebt es wohl unter den ausländischen Orchideen eine von dem Wasser ganz umspült vegetirende oder eine, wie Stratiotes und Hydrocharis schwimmende Orchidee? — Giebt es unter jenen in einer wahrhaft phantastischen Formenfülle sich offenbarenden Orchideen eine, die regelmässig jeder andern phanerogamischen Pflanze in dem Liebesdienste zuvorkäme, die Blösse der mütterlichen Erde zu decken? — Bedeutungslos sind diese Verhältnisse sicherlich nicht, wenn auch selbst die richtige Auffassung derselben nicht mit dazu dienen könnte, auch nur einige Züge des hieroglyphischen Schöpferwortes, zu dessen vollem Verständnisse gegenüber der organischen Natur keine Aussicht vorhanden ist, für die Wissenschaft zu entziffern, falls diese es nicht überhaupt vorzieht, sich bei dem in seiner Einfachheit erhabenen Worte der geheimnissvollen Offenbarung: Es werde! — und es ward, zu beruhigen.

Erklärung der Abbildungen.

Tab. I.

Fig. 1 — 15. Herminium Monorchis. Mit Ausnahme der Fig. 15[a], welche die neue Knolle zu Anfang des Septembers darstellt, sind alle andern zur Blüthezeit, Anfangs Juli, gezeichnet.

Fig. 1. Blüthenpflanze in nat. Gr., die Spitze des Stengels *A* und des untern Laubbl. *c* abgeschnitten. *B* alte Knolle, *k* sitzengebliebene Knospe, deren fast verwestes Mutterblatt entfernt ist; *H* Haupt- oder Ersatzknospe, *b* deren Mutterblatt, *w* Nebenwurzeln.

Fig. 2. Untere Stengelpartie *A* und oberer Theil der Knolle *B*, die Blattreste bei *b*, dem Mutterblatte der sitzengebliebenen Knospe *k*, und bei *c*, dem Mutterblatt (= *b* in Fig. 1) der Hauptknospe *H*, *bl.* ist deren erstes Blatt, sind entfernt, *z* Narbe an der Knolle, wo sich der Knospenstiel losgelöst hat. Etwas vergr.

Fig. 3. Kleinere, nicht ausgewachsene Knospe *k* von vorn, bei *w* stand eine Nebenwurzel, etwas vergr.

Fig. 4. Desgl. *a* seitwärts. *b* von vorn.

Fig. 5. Desgl., schief seitwärts. Die Knospe ist etwas gestielt.

Fig. 6. Blüthenpfl. nat. Gr. Entfernt ist der obere Theil des Stengels *A*, die 3 Scheidenbl. bei *a*, *b*, *c*, die Spitze der Laubbl. *d*, *e*, und die Knolle unter *x*. Neben dem untersten Knöspchen *k k* ist eine Wurzel abgerissen, sonst wie Fig. 1 und 2.

Fig. 7. Durchschnitt durch einen Theil des Stengels und der Hauptknospe; *M* = *c* in Fig. 2. Vergr. Man vergl. §. 3.

Fig. 8. Durchschnitt durch die Spitze der Hauptknospe, §. 3; * das Knöspchen durchschnitten und mehr vergr., 2 Blättchen sind zu erkennen: die Rückseite eines jeden legt sich auf seine Scheidenseite.

Fig. 9. Senkrechter Durchschnitt durch die Knospenachse, dicht unter der Scheidenmündung des ersten Knospenblattes *a*, vergr. cf. §. 4.

Fig. 10. Desgl. weiter unten an der Knospe.

Fig. 11. Das Knöspchen = *kn* in Fig. 8 aus dem Grunde des Kanals, von der Scheidenseite des äussern Bl., vergr.

Fig. 13. Eine kürzergestielte Knospe, *o* Rück- und *u* Scheidenseite des ersten Knospenbl. *bl*, sonst wie Fig. 2, 7 und 8. cf. §. 7, Fig. 12 ist die nat. Gr.

Fig. 14. Durchschnitt durch die alte Knolle *B* und die Stengelbasis *A*, *z* Rest der dicken Rückseite des Knospenkanals, *v* Rest der Hüllhaut der Knolle.

Fig. 15. Querdurchschnitt durch die alte Knolle, nat. Gr.

Fig. 15[a]. Die neue Knolle aus ihrer Hüllhaut hervorgetreten. Bezeichnung wie Fig. 7 und 8, nat. Gr.

Fig. 16 — 51. Keimpflanzen von Orchis militaris. *A* Keimachse, *B* u. B^1 Knolle des ersten, B^2 des zweiten Jahrgangs, *C* Knospenachse des zweiten Jahres, *a* — *f* Reihenfolge der Blätter eines Jahrgangs, *w* die Wurzeln, *st* Knollenstiel, *z* Rest des Knollenstiels.

Fig. 16 — 29 ganz junge Keimpflanzen und deren Theile im Herbste cf. §§. 9, 10, 11. — Die vergrösserten Durchschnittsfiguren sind ohne die histologischen Details gezeichnet, in Fig. 20 und 21 sieht man das Gefässbündel in das erste Bl. eintreten*).

Fig. 30 — 36 und *40.* Ausgewachsene Keimpflanzen der ersten Vegetationsperiode, im Juni cf. §. 12 und 13. Fig. 31 und 32 *r* Rest der Hüllhaut der Knolle, *i* Insertion von dem Blatte *a.*

Fig. 37 — 39 Keimpfl. der zweiten Vegetationsperiode, Mitte Juni, cf. §. 14. Fig. 38. Durchschnitt durch einen Theil von Fig. 37, etwas vergr.

Fig. 41. Die neue Knospe und Knolle einer solchen Keimpflanze, Fig. 42 Durchschnitt davon, vergr., 43 das ganze Knöspchen, vergr., von der Seite des ersten Blattes gesehen.

Fig. 44 vergr. Durchschnitt durch eine eben solche Keimpflanze, die Scheidenblätter *a, b,* und das Laubblatt *c* abgeschnitten.

Fig. 45 das Knöspchen daraus, ebenso gestellt wie in der Fig. 44.

Fig. 46 Keimpflanze im Herbst (September), nat. Gr., die Knospenachse zwischen der Knolle und dem ersten Bl. deutlich entwickelt.

Fig. 47 desgleichen; die Knospenachse über der kleinen Knolle *B* und unter dem ersten Blatte *a* besonders stark entwickelt, *b* das zweite Scheidenblatt, *n* nat. Höhe.

Fig. 48 desgl. etwas weiter vorgerückt, die Knospenachse undeutlich, aus ihr entspringt die Nebenwurzel, welche in Fig. 46 u. 47 noch fehlt, *a, b* Scheidenblätter, in deren Achsel sich noch keine Knospe fand. Das Pflänzchen wurde übrigens schon in den ersten Tagen des September ausgegraben.

Fig. 49, 50 desgl. cf. §. 15.

Fig. 51 desgl. nat. Gr. cf. §. 15.

Fig. 52 Keimpfl. einer Orchidee, cf. §. 12 in der Anmerkung.

Fig. 53 Keimpfl. von Spiranthes autumnalis, im September ausgegraben, etw. vergr.

Tab. II.

1 — 9 Keimpfl. und Theile derselben von O. militaris, Mitte Juni. Bezeichnung wie Tab. I.

Fig. 1 nat. Gr. die Theile der diesjähr. Pfl. *a, b, c* stehen dicht auf der Knolle *B*, dagegen hat sich der Stiel der neuen Knolle B^2 stark entwickelt. Die Pflanze mochte zu hoch im Boden gestanden haben.

Fig. 2 Durchschnitt durch eine Keimpfl., bei der die Knospenachse *C* auf der alten Knolle *B* stark entwickelt ist, während die junge Knolle B^2 hier ungestielt ist. Die Pflanze mochte zu tief gestanden haben.

Fig. 3, Pflänzchen, an dem die Knollen von drei Jahren noch zu erkennen waren. cf. §. 15.

Fig. 4 dasselbe von der andern Seite, etw. vergr.

Fig. 5 dasselbe, ohne die vermodernde Knolle *B.*, stärker vergr.

Fig. 6 die neue Knospe und Knolle isolirt; *i* Insertion, *á* erstes Knospenblatt, *v* Hüllhaut der Knolle.

Fig. 7 Durchschnitt durch die Knospe.

Fig. 8 das Laubblatt *d* in Fig. 3 an seiner Basis, die Ränder etwas von einander entfernt, *e* ein kleines Laubblatt.

Fig. 9 horizontaler Durchschnitt durch die Basis von *a, b, c* in Fig. 3.

---

*) Zu den §. 13 angeführten Unterschieden zwischen der Keimachse und der Knolle der Ophrydeen konnte noch hinzugefügt werden, dass an ersterer das weiterwachsende Knöspchen erst später erscheint und dass sie an ihrem untern Ende nicht weiter wächst, sondern am obern, während die Knolle sich erst an der vorher angelegten Knospe bildet und an dem untern Ende am längsten weiter wächst.

Fig. 10 Junge Pflanze von Gymnadenia Conopsea im Juni, welche eine axilläre Hauptknospe *k* hat; ihr Mutterbl. *a*, unter dem noch ein Scheidenblatt stand, ist zerspalten und von der Knospe weggezogen.

Fig. 11. Die Basis des Laubblattes *c* aus voriger Figur, cf. §. 15 Anmerk.***).

Fig. 12 cf. ebendaselbst.

Fig. 13 Orch. milit. Junge Hauptknospe Anfangs November, im Durchschnitt und vergr.; *A* Mutterachse, *M* Mutterbl. cf. p. 16 Anmerkung*). Die Knospe wäre im zweitnächsten Frühjahr zur Blüthe gekommen.

Fig. 14 Knospe von O. milit., zur Zeit des Verblühens der Mutterpfl., im Durchschnitt und vergr., die Knolle ist zum grossen Theil hinweggenommen. Die Knospe wäre im nächsten Frühjahre zur Blüthe gelangt. cf. p. 16, Anmerk.*).

Fig. 15. Ebendaselbst.

Fig. 16 — 44 Listera ovata.

Fig. 16 Keimpfl. in nat. Gr., Anfangs Juni.

Fig. 17. Unterer Theil derselben vergrössert.

Fig. 18 Laubblätter derselben vergr.

Fig. 19 Scheidenseite des untern Laubbl. vergr.

Fig. 20. Die Keimachse etwas vergr., mit dem untersten Scheidenbl. *a*,

Fig. 21. Durchschnitt durch die Keimachse, in der Achsel von *b* und *c* kleine Knöspchen, *C* der Stengel.

Fig. 22 das Knöspchen *k* in der Achsel von *c*, vergr., von vorn.

Fig. 23 Basis einer andern Keimpfl. vergr.

Fig. 24, 25 desgl. An 24 sind die Scheidenblätter entfernt, *k* ein Knöspchen.

Fig. 26 vollständige Keimpfl. zweimal vergr.

Fig. 27 Basis ihres Laubblattes, etwas vergr. Fig. 28 unentwickeltes Blatt, cf. §. 18.

Fig. 29 starke zweijährige Keimpflanze.

Fig. 30, 31 u. *30*ᵇ Theile einer solchen, etwas vergr. cf. §. 19,

Fig. 32. Aeltere, aber schwache Keimpflanze, mit den Stengelresten von drei Jahrgängen *C, D. E.* cf, §. 19.

Fig. 33 Basis eines Blüthenstengels cf. §. 20.

Fig. 34, 35, 36 cf. §. 20.

Fig. 37 — 43. Die Haupt- oder Ersatzknospe *K*, Ende Juli oder Anfangs August, *D* dies-, *C* vorjähr. Blüthenstengel, *a — d* Blattinsertionen, die zur Achse, deren Fortsetzung der diesjährige Blüthenstengel bildet, und zu diesem letztern gehören; *a' — f'* Blätter der Hauptknospe oder deren Insertion, *k* Reserveknospe. Die Wurzeln sind weggelassen oder nur durch Kreise angedeutet. Fig. 41 — 43 mehr und mehr vergr. cf. §, 20.

Fig. 44 cf. §. 21.

Fip. 45 — 48 Orchis militaris, Knospe, die im nächsten Frühjahr zur Blüthe kommt, *t* Knolle, 46 und 47 Durchschnitte durch Theile der Knospe und durch eine Nebenwurzel, vergr., 48 durch die junge Hauptknospe, die im zweitnächsten Frühjahr zur Blüthe gekommen wäre, vergr. cf. p. 16.

Tab. III.

Fig. 1 — 19 Neottia Nidus-avis

Fig. 1 u. *2* Keimpflanze des ersten Jahres, n. Gr.; cf. §. 23.

Fig. 3. Eine solche nach Entfernung der meisten Nebenwurzeln, etwas vergrössert, cf. §. 23.

Fig. 4. Durchschnitt durch den Terminaltrieb einer Keimpflanze, vergr. cf. §. 23.

Fig. 5 unterirdische Achse eines stärkern Exemplars, deren hinteres Ende abgestorben ist.

Die Nebenwurzeln fast alle entfernt; die Stellen, wo sie standen, sind durch kleine Kreise bezeichnet; *Fig.* 6 Durchschnitt durch die Terminalknospe einer ähnlichen Pflanze, etwas vergr.; man vergl. p. 24.

Fig. 5[a]. Unterirdische Theile und Basis des Blüthenstengels *C* einer zweijährigen Pflanze; cf. p. 23.

Fig. 7 Hauptknospe, Ende Mai mit einem Theile der Mutterachse; links neben ihr zeigen sich 4 junge Nebenwurzeln, unter der Insertionslinie des entfernten Mutterblattes standen noch mehrere, längere Nebenwurzelu, deren Stellen durch kleine Kreise bezeichnet sind.

Fig. 8. Eine eben solche, etwas kleinere Knospe, neben der keine Nebenwurzeln standen.

Fig. 9. Eine solche isolirt und vergrössert; die Mediane ihres ersten Blattes liegt rechts von dem Betrachter.

Fig. 10. Eine solche Knospe, nach Wegnahme des ersten Blattes bei *a*, etwas vergr. in derselben Stellung gezeichnet, wie sie vor der Mutterachse in Fig. 7 stand. cf. §. 25.

Fig. 11. Eine solche Knospe, nach Wegnahme des ersten *a* und zweiten Blattes *b*, von der, Scheidenseite des dritten Blattes *c* gesehen. cf. §. 25.

Fig. 12 offene Scheidenmündung des ersten Blattes einer Knospe, vergr.

Fig. 13 Durchschnitt durch die Grundachse und einen Theil einer Nebenwurzel, etwas vergr.

Fig. 14 Querdurchschnitt durch eine Nebenwurzel; die schattirte Stelle zunächst an der Peripherie bezeichnet die Zellen mit klumpigen Füllmassen. Fig. 14[b] scheinbar verästelte Wurzel cf. p. 26.

Fig. 15—19. Jüngere Stadien der Blüthen, Anfangs Juli, vergr. cf. p. 24.

Fig. 20—33 Epipactis microphylla.

Fig. 20. Senkrechtes Stück der unterirdischen Achse eines kräftigen Exemplars, zur Blüthezeit. Unter dem Stengelstumpfe *B* steht rechts eine Knospe, wie unterhalb *D*. I, II, III sind die Insertionslinien der drei zu der durch *C* abgegrenzten Achse gehörigen Blätter; 1, 2, 3 gehören ebenso zu *D*, *a*, *b*, *c* zu *E*, cf. §. 45.

Fig. 21. *E* Basis des diesjähr. Blüthenstengels mit zwei Blattinsertionen *b* u. *c*; *K* Haupt-, k''' Reserveknospe, cf. §. 31 u. 45.

Fig. 22, cf. §. 31.

Fig. 23 u. 24. Ganz junge Knospen, vergr. cf. §. 31.

Fig. 25. Unterirdische Theile einer Blüthenpflanze, Ausgangs Juli. *B* abgestorbenes Ende der kurzen wagerechten Achse. *C* Rest des zweitvorjährigen, *C'* des letztvorjährigen, *D* Basis des diesjähr. Blüthenstengels; *a*, *b*, *c* Blattinsertionen zu *C'*, *a'*, *b'*, *c'* zu *D*, *k* Reserve-, *K* Ersatzknospe.

Fig. 26 desgl. *E* abgestorbenes Ende der Grundachse, die hier durchaus horizontal ist; *m* waren zwei abgestorbene Wurzeln, *N* Narben und Reste früherer Blüthenstengel. *D* diesjähr. Blüthenstengel, so weit er im Boden stand, *v* drei Scheidenbl., *K* Ersatzknospe.

Fig. 27. Durchschnitte durch Wurzeln. Fig. 28 desgl. durch die Wurzeln von E. rubiginosa, cf. §. 29.

Fig. 29—32 cf. §, 33. Die beiden ersten Fig. etwas vergr.

Fig. 33. Schemat. Grundriss, cf. §. 45. Das Blatt III gehört zu C, in seiner Achsel steht *D* mit den Blättern 1, 2, 3; in der Achsel, die 3 mit *D* bildet, steht *E* mit den Blättern *a b c*, *k* Reserve-, *K* Hauptknospe.

Tab. IV.

Fig. 1—5 Cephalanthera rubra, zu Anfang des Juli; 2—5 mehr oder weniger vergrössert; cf. §. 35.

Fig. 6 — 9 Cephal. grandiflora Anfangs Juni; Fig. 6 nur wenig stärker als in der Natur; 7 die Hauptknospe, welche im nächsten Jahre zum Blüthenstengel auswächst, in der Stellung, wie sie zwischen der Mutterachse und dem Mutterblatte steht, vergr. 8 das Ende derselben Knospe, stärker vergr. und von der Scheidenseite des dritten Blattes, cf. §. 36.

Fig. 10 — 16 Epipactis rubiginosa, cf. §. 28.

Fig. 10 Keimpfl. in nat. Gr. Anfangs Juli. Einige Wurzeln wurden entfernt, und ihre Stelle ist durch kleine Kreise bezeichnet.

Fig. 11 unterster Theil einer Keimpfl., aus derselben Zeit und etwas vergrössert. Das Scheidenblatt *g* ist zerspalten, man sieht durch den Spalt die Knospe. Die Buchstaben *c* und *e* sind in der Lithographie verwechselt worden.

Fig. 12 die oberste Knospe einer Keimpfl. isolirt und vergr., das zweite Blatt ist aus der Scheidenmündung des ersten herausgetreten.

Fig. 13. Die Keimachse allein, etw. vergrössert, von der Rückseite des ersten Blattes.

Fig. 14 Enden zweier Keimachsen.

Fig. 15 die beiden obersten Knospen einer Keimpflanze, etwas vergr.

Fig. 16 dreijähr. Keimpflanze im Juni, etw. vergr., *B* Rest des erstjährigen, C, des zweitjähr., *D* Basis des diesjähr. Stengels. Die Wurzeln sind nicht alle mitgezeichnet.

Fig. 17 — 50. Cypripedium Calceolus.

Fig. 17 Anfangs December cf. §. 40. Die übrigen Keimpflanzen Mitte Juni. Bei ihnen ist die Keimachse mit *A*, die Wurzeln mit *w*, die Reihenfolge der Blätter durch *a, b* u. s. w. bezeichnet. 17ª Keimpfl. mit einem, 18 mit zwei Laubblättern. 19 Basis des obersten Laubbl. etw. vergr. cf. §. 40. 20 Basis einer Keimpfl. etw. vergr., die Blätter *a, b, c* sind abgetrennt, *d* u. *e* die isolirten Knöspchen stärker vergr., vor der Scheidenseite ihres ersten Blattes. 22 Durchschnitt durch die Basis einer Keimpflanze, vergr. Das unterste Blatt links hatte keine Knospe in seiner Achsel, wohl aber das zweite *b*.

Fig. 23 H — H bezeichnet die Höhe der Moosdecke.

Fig. 24. Unterirdischer Theil einer zweijährigen Keimpfl, etwas vergr. *B* Rest des vorjährigen Stengels, *a′ — d′* Blätter des diesjährigen.

Fig. 25 desgl. nat. Gr. 26. u. 27. cf. §, 41.

Fig. 28 Keimpfl. der ersten Vegetationsperiode, *A* u. *w* im Absterben begriffen.

Fig. 29 Stück einer dreijähr, Keimpflanze, etw. vergr., *B* Rest des erstjähr., *C*, des vorjähr., *D* Basis des diesjähr. Stengels.

Fig. 30. Basis einer zweijähr. Keimpfl.

Fig. 31 desgl. cf. §. 41.

Fig. 32 Theil einer dreijähr. Keimpflanze, cf. §. 41.

Fig. 33. Fünfjähr. Keimpfl. *B — E* Reste der vier frühern Stengel, *F* diesjähriger Stengel.

Fig. 34 cf. §. 42.

Fig. 35 — 40 cf. §. 43 u. 44. 38 ist mehrmals vergr.

Fig. 41 — 49 jugendliche Blüthentheile vergr., cf. §. 47. Fig. 41 zeigt das Staminodium von der Rückseite und rechts und links von ihm die Antheren; 42 eine Anthere *a* von der Rückenfläche und das Staminodium von der Seite; 43 Anthere von der Innenseite, 44 die drei Griffeltheile *d* u. *e* von oben betrachtet, *b* die Stelle des Staminodiums, *a* der Antheren, *c* schwache Protuberanz*), 45 Griffel von vorn, die beiden Antheren *a* sind weggeschnitten, das Staminodium

*) Meine Vermuthung §. 47, es habe sich hier eine Anthere bilden wollen, die dann vor dem Labellum stände, wie die ausgebildeten ursprünglich vor den beiden paarigen Blättern des innern Blüthenkreises stehen, erhält eine Stütze durch das merkwürdige Uropedium, bei welchem der dritte, freie Staubfaden

ist stehengeblieben; die Protuberanz *c* ist hier noch deutlicher. 46 das Labellum *a* und ein seitliches inneres Blüthenblatt *b* von der Innenseite. 47 späterer Zustand der Anthere; von der Aussenseite gezeichnet; 48, 49 noch etwas weiter vorgerückt, von der Seite und der Rückenfläche, *b* Staminodium, *h* Höcker cf. §. 47.

Fig. 50 Endtheil einer Wurzel, an der die Absätze recht deutlich waren, cf. §. 41.

Fig. 51—54 Epipactis microphylla cf. §. 32. Die Blattstellung an *C* u. *D* war homodrom, denn das Blatt, dessen Insertion mit *a* bezeichnet ist, stand an beiden mit seiner Mediane rechts vom Mutterbl. 7 oder 8, *b*, das die Reserveknospe brachte, links, und *c*, in dessen Achsel die neuen Jahrgänge *E* u. *F* standen, bei beiden wiederum rechts; deshalb fiel auch der Stumpf **, welcher *D* ebenso abschloss, wie * den Jahrgang *C*, auf die von dem Betrachter abgewendete Seite. Die entsprechenden Internodien unter *a*, *b*, *c* sind bei *D* länger als bei *C*, die von *F* dagegen kürzer als die von *E*.

Tab. V.

Epipogum aphyllum. Alle Figuren, bei denen keine Zeitbestimmung sich findet, wurden Ausgangs Juli und Anfangs August gezeichnet.

Fig. 1. *E* erster Anfang eines Ausläufers, cf. §. 55. Fig. 2 Blüthenknospe. Fig. 3 Bractee, andere sind länger und schmaler.

Fig. 4 u. *5* Blüthen von einem kleinblüthigen Exemplare, sp. Sporn, cf. p. 54.

Fig. 6 Fruchtknoten und Säulchen von der Seite, 7 von vorn, vergr. In den Blüthentheilen bezeichnet *a* Anthere, an Adroklinium, *ca* die Caudicula, *d* die ursprüngliche Spitze der Anthere, *e* den Griffelkanal, *g* die Glandula, *i* die Anheftungsstelle der Anthere, *m* die Ränder der Antheren-Spalten oder diese selbst, *p* Pollinarien, *o* Samenknospen, *h* hintere, *r* vordere Seite des Androklinium, *t* das Septum, von welchem das Antherenfach in 2 Hälften getheilt wird, *x* Gefässbündel des Connectivs.

Fig. 8 die Säule von der Vorderseite, mehr vergrössert.

Fig. 9 die Anthere, etwas in die Höhe gehoben, mit dem Vorderrande des Androkl., noch mehr vergr.

Fig. 10 dieselbe seitwärts, cf. p. 53, wo Zeile 9 von oben statt Seinenrand Seitenrand zu lesen ist, die caudiculae biegen sich mit ihren Enden nach der glandula.

Fig. 11 dieselbe isolirt, von der Seite.

Fig. 12 dieselbe von unten, die Pollinarien sind herausgenommen.

Fig. 13 das Säulchen, von der Rückseite.

Fig. 14 dasselbe im Durchschnitt, nach Wegnahme der Anthere.

Fig. 15. Das Androklinium, von vorn, 16 von oben, mit den darin liegenden Pollinarien.

Fig. 17 die Pollinarien mit der abgelösten Glandula in Verbindung, etw. vergr.

Fig. 18. Ein solches stärker vergr.

Fig. 19. Eine Partie des Pollen, etwas auseinander gezogen, bei einer 36 mal. Vergr. gesehen, *gl* einzelne Pollengruppen, *v* Viscinfäden.

Fig. 20—25 Pollen, bei einer 200mal. Vergr. cf. p. 53.

Fig. 26—31 Frucht und Samen, Ende August, 26 die Frucht von der Seite, wo der Sporn steht, 27 von der entgegengesetzten Seite. Die Samen bei einer 150mal. Vergr. gesehen, cf. §. 60.

---

gleichfalls vor der Lippe steht. Man vergl. Brongniart's Abhandlung über diese Pflanze in Ann. des sc. nat. Ser. III, tom. XIII, p. 113. Dass übrigens R. Brown's Ansicht, welche auch Brongniart l. l. theilt, wonach die fruchtbaren Stamina bei Cypriped. einem andern Kreise, als das Staminodium angehören, die naturgemässe sei, zeigt auch die Entwicklungsgeschichte auf das deutlichste.

Fig. 32 ganz jugendlicher Zustand der Blüthe, wo die Blüthenblätter noch nicht über der Anthere *a* zusammenschlossen, *l* Labellum, vergr. 32[b] desgl. etwas weiter gebildet.

Fig. 33 Befruchtungstheile aus einer jüngern Blüthe, * nat. Gr. des Ganzen. 34 die Anthere aus einer solchen Blüthe mit dem Griffel, von der Seite.

Fig. 35 dieselben, weiter ausgebildet, mit der Glandula, 36 die Anthere von der Seite.

Fig. 37, etwas weiter ausgebildete Befruchtungstheile vergr., 38 die Anthere isolirt. 39 Stigma u. Vorderrand des Androkliniums stärker vergr., von vorn, 40 von der Seite cf. p. 53.

Fig. 41. Senkrechter Durchschnitt durch die Befruchtungstheile vergr., *l* Basis des Labells, cf. p. 52.

Fig. 42 desgl. durch die Anthere und den Griffel, kurz vor dem Oeffnen der Anthere, cf. p. 52.

Fig. 43 u. *44* Querdurchschnitt durch die Anthere aus derselben Zeit, cf. p. 52.

Fig. 45 etwas späterer Zustand der Anthere und Narbe als in Fig. 37; der Strich rechts danebeu nat. Gr. des Ganzen.

Fig. 46—48 reife Antheren, deren Spalten *m* eben von einander getreten sind, ungefähr 5 mal vergr., cf. p. 52 u. 53.

Fig. 49. Vergr. Querdurchschnitt durch das Labellum in der Knospenlage, auf jeder Seite zwei an ihrer zweitheiligen Spitze mit kammförmigen Hervorragungen versehene Leisten.

Fig. 50 eine Partie solcher Hervorragungen vergr.

Fig. 51 u. *52* Befruchtungswerkzeuge aus einer kleinern Blüthenform, cf. p. 54.

Fig. 53. Abnorme Befruchtungstheile, von vorn, 54 von oben, cf. p. 54; in Fig. 54 sollte der rechts stehende Buchstab *g* in *g'* verwandelt sein.

Fig. 55—59 Keimpfl. cf. p. 44.

Fig. 60 cf. §. 51 u. 53.

Fig. 61 cf. §. 51 u. 54; V—VII setzen die normale Reihenfolge der Blätter fort.

Fig. 62 cf. p. 46, die Stolonen *A* und *B* sind abgeschnitten.

Fig. 63 Durchschnitt durch das Ende eines Blüthentriebes vergr. cf §. 55. Fig. 64, 65 ebendaselbst.

Fig. 66 cf. §. 50. Die Rückseite des Knospenblattes *a* liegt noch auf dessen Scheidenseite auf, unter letzterer liegt das zweite Knospenblättchen, während unter ersterer schon das axilläre Knöspchen in seiner ersten Anlage erscheint.

Fig, 67, eine mehrblättr. Terminalknospe *t*, im Durchschnitt vergr., in der Achsel von *a* erscheint eine Knospe.

Fig. 68. Schematisirte Verästelung eines Zweiges, cf. p. 46, Anmerkung.

Fig. 69—71 cf. §. 50.

Fig. 72 Ende eines Ausläufers vergr., *m*, *n* 2 Blätter.

Fig. 73 Durchschnitt desselben durch die Mediane dieser Blätter.

Fig. 74 Scheidenbl. eines Ausläufers, das sich gespalten hat, so dass man die Knospe in seiner Achsel sieht, vergr.

Fig. 75 Knospe von vorn, vergr., *a* erstes Blättchen, *k* Knospenachse; 76 von der Seite, 77 Gipfel der Knospe durchschnitten, stärker vergr. 78 Durchschnitt durch eine Knospe und einen Theil des Ausläufers, *m* Ansatz des Mutterblattes, *v* Gefässe oder Cambium.

Fig. 79 Querdurchschnitt durch einen Ausläufer, vergr.; manchmal erscheint er kreisrund.

Fig. 80 Querdurchschnitt durch eine breitgedrückte Achse, cf. §. 52. Fig. 81 Durchschnitt durch die Anschwellung eines Blüthenstengels cf. p. 49.

Fig. 82 u. *83* Blätter eines Blüthentriebes, von vorn, cf. p. 48.

Tab. VI.

Fig. 1 — 31 Corallorrhiza innata; mit Ausnahme von 2, 3, 4 und 31 sind alle Fig. Anfangs Juni gezeichnet.

Fig. 1 ein kräftiges Blüthenexemplar: *A* Endpunkt der unterirdischen Achse, *B, D, F, G, H* abgeschnittene Blüthenstengel, *C, E* sitzengebliebene Blüthenstengel, *I* Endknospe, die eine jugendliche Inflorescenz einschloss, *K* Endknospe ohne eine solche.

Fig. 2 cf. §. 62.

Fig. 3 vergr. Keimachse mit zwei Blättern *a* u. *b*, in deren Achseln die Zweige I u. II; 4 dieselbe im Durchschnitt.

Fig. 5. Ein Exemplar, welches noch nicht blühte, *A* unterstes Ende (vielleicht die Keimachse), *B* oberstes, I — XI die Zweige erster, 1 u. 2 die Zweige zweiter Ordnung

Fig. 6 cf. §. 65, ein Theil der unterirdischen Achse einer Blüthenpfl., *A* abgeschnittener Blüthenstengel, *x, y, x* sind drei Adventivknospen.

Fig. 7 Stück einer Pflanze: *A* Stumpf des vorjähr. Blüthenstengels. *m* Mutterblatt des durch die Knospe B abgeschlossenen Zweiges.

Fig. 8 cf. §. 65.

Fig. 9 — 12 Knospe an der Basis des Blüthenstengels, 11 und 12 etw. vergr. cf. §. 66.

Fig. 13 cf. §. 65, *m* Insertionslinie des Mutterbl. des Zweiges *B*.

Fig. 14 *A* sitzengebliebener, von Scheidenbl. umhüllter Hauptblüthenstengel, *B* axillärer, ausgewachsener Blüthenstengel, *m* Insertion seines Mutterblattes.

Fig. 15 cf. §. 66. *A* sitzengebliebener Blüthenstengel, zu seiner Achse gehören die Blätter oder deren Insertionen *a, b, m* (Mutterbl. der Knospe *B*), *d, e*.

Fig. 16 u. *17* cf. §. 66.

Fig. 18 vergr. Achsenende, das Blatt der Endknospe *b* von der Seite, 19 von oben.

Fig. 20 desgl., das Blatt *b* von vorn, *a* Insertionslinie des Mutterblattes der Knospe *c*.

Fig. 21 — 23, vergr. Durchschnitte durch Zweigenden, cf. §. 63.

Fig. 24 u. *25* cf. §. 67. Die Haarbüschel in Fig. 24 sind verhältnissmässig etwas stärker, als die Achse vergrössert.

Fig. 26 cf. §. 65.

Fig. 27 — 30 Querdurchschnitte durch die Achse, der letzte etwas vergr.

Fig. 31 kegelförmiges Blatt, aus einem Blüthentriebe, wie solche bei *I* in Fig. 2 sichtbar sind.

Fig. 32 — 34 Zygopetalum rostratum (?). Das Exempl. in Fig. 32 ungefähr um die Hälfte verkleinert; die Blüthen waren noch im Knospenzustande; *i* Inflorescenz, *b* Bractee. 33 die unterste Inflorescenz, nach Wegnahme ihres Mutterbl. bei *m*. 34 Zweigknospe, nach Wegnahme ihres Mutterbl. bei *m*; cf. §. 68.

Fig. 35 — 38 Dichaea spec. 35 Ein Zweigende in nat. Gr. Die Inflorescenz *i* mit noch geschlossener Blüthenknospe. 36 Infloresc. isolirt u. etw. vergr. 37 dieselbe nach Entfernung ihres Mutterbl. bei *a*, *b* das mit demselben alternirende Laubblatt, *k* Knospe des vorhergehenden Blattes. 38 Eine solche Knospe von vorn, wie Fig. 34. cf. §. 68.

Fig. 39 — 48 Leptotes bicolor. 39 Ein Theil eines Exemplars, mit drei Generationsfolgen *A, B*, von deren Inflorescenz *i* nur noch ein trockner Stumpf vorhanden war, und *C*; *l* Laubblatt. 40 der junge Trieb, nach Wegnahme der Scheidenbl. bei *d* u. *e*. 41 Theil desselben von unten, etw. vergr. 42 Theil eines Triebes, der schon weiter ausgewachsen war als *C* in Fig. 39, *g* oberstes Scheidenblatt. 43 das Laubblatt *l* von vorn, *m* Rückseite des folgenden Blattes. 44 das Blatt *m*, welches die jugendliche Inflorescenz umschloss, von der Seite, nach Wegnahme der einen Hälfte des Laubbl. *l*; *A* Achsentheil. 45 Ein vertrocknendes Laubblatt, mit einem Theil der Achse etw. vergr.; die Inflorescenz ist entfernt. 46 Durchschnitt durch das

Internodium unterhalb des Laubblattes, 47 durch letzteres: 48 ein sitzengebliebenes Knöspchen von vorn. cf. §. 68.

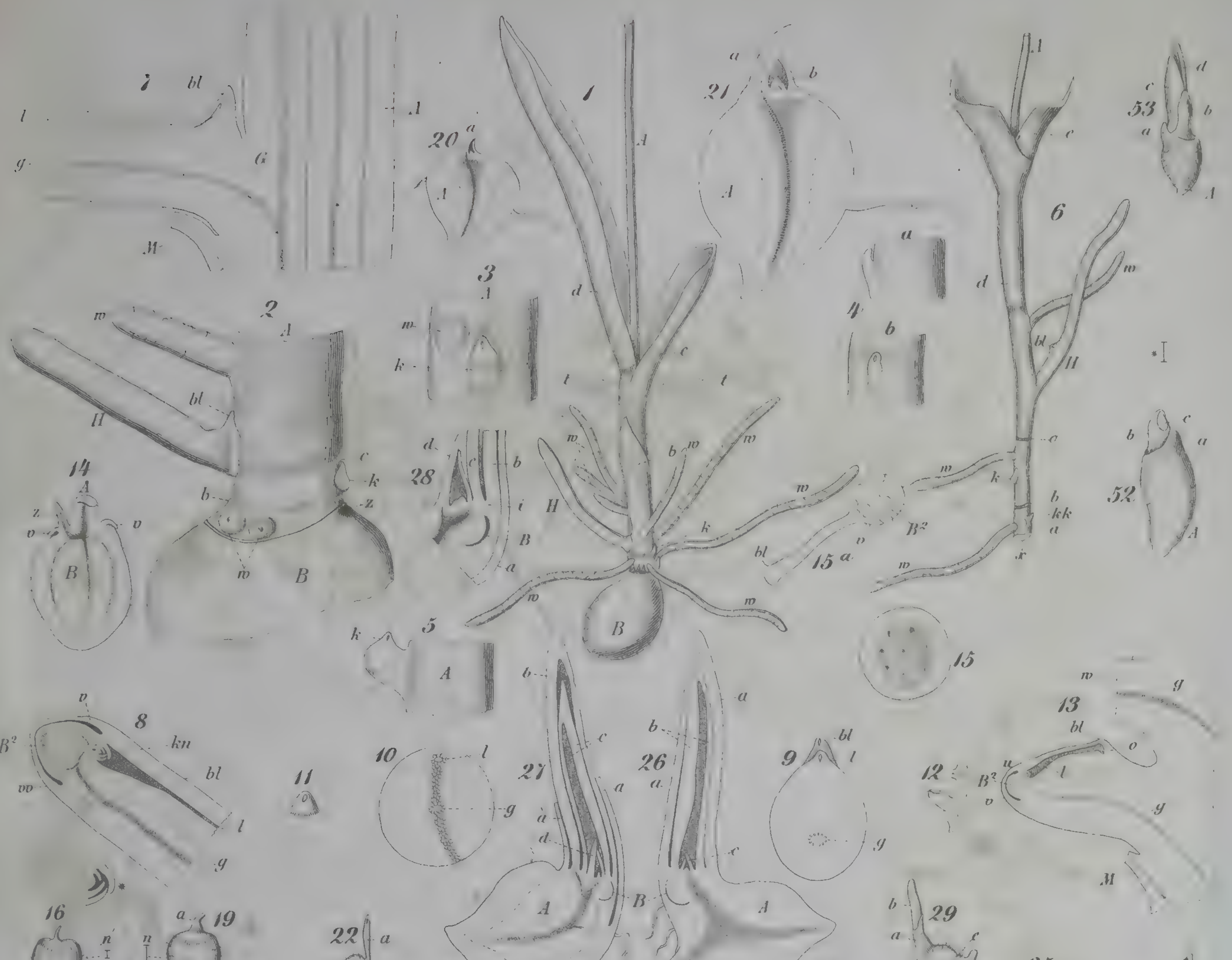
Fig. 49.

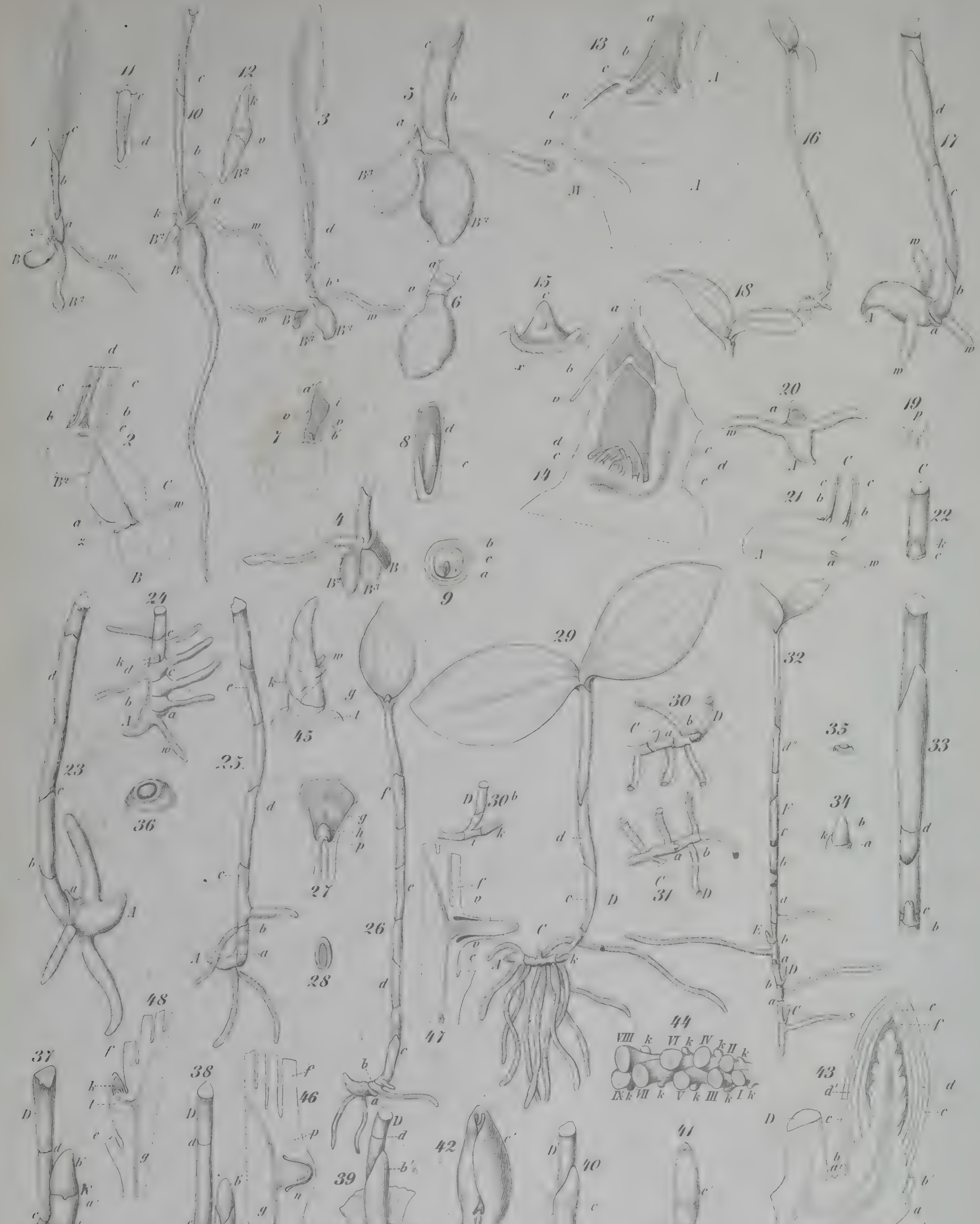
Sobralia macrantha.

Diese Figur stellt einen Längsdurchschnitt durch eine Keimpflanze der genannten tropischen Orchidee, bei einer dreissigfachen Vergrösserung dar, nach einer Originalzeichnung, welche mir Herr Doctor Hofmeister gütigst mitgetheilt hat. Derselbe war so glücklich, einige solche Keimpfl. in einem Warmhause in dem Garten des Herrn Hofrath Keil zu Leipzig Ende Januar auf einem mit Sägespänen bestreuten und feucht gehaltenen Holzklotz, worauf die Samen im vorhergehenden August ausgesäet worden waren, zu finden. Sie waren um so instructiver, da ihre Keimachse noch in der Testa festsass. Letztere war wohl durch die Papillen, welche sich aus der reichlich $^1/_3'''$ langen Keimachse entwickelt hatten, festgehalten worden. Nach den brieflichen Mittheilungen, mit denen mich mein verehrter Freund erfreute, war das zugespitzte Ende der Keimachse — mindestens hatte es so allen Anschein — der Micropyle zugewendet. Die beiden ersten Blätter standen nicht in der Weise auf der gefässlosen Keimachse, dass eine durch die Längslinie der letzteren gelegte Vertikalebene auch durch die Mediane beider Blätter gegangen wäre, sondern eine solche kreuzte sich rechtwinklig mit einer durch die Mediane der Blätter gelegten; man sieht daher in der Fig. das zweite, unverletzte Blatt von der Innenseite, das erste *b* ist durch den Schnitt getroffen, es würde in der unverletzten Keimpflanze, bei unveränderter Lage derselben, dem Betrachter die Rückseite zugekehrt haben. Das erste Bl. besass eine deutliche Spreite von blassgrüner Färbung, das zweite war sehr schön grün gefärbt. Unmittelbar vor der Beendigung des Druckes der vorliegenden Schrift benachrichtigt mich mein Freund (unter dem 22. April), dass er Gelegenheit gehabt habe, ganz junge Keimpflanzen von Sobr. macr. zu untersuchen, da die auf seine Veranlassung erst am 7. April ausgesäeten Samen gekeimt wären. Die Entwicklung derselben war schon ziemlich weit vorgerückt, liess aber die Entscheidung mancher noch nicht ganz bestimmt erledigter Frage zu. Die Keimpflanzen verhielten sich nämlich folgendermassen. Die schmale, langgezogene Testa umschloss dicht anliegend einen schön grünen, länglichen Körper mit stumpfem Vorder- und spitzem, farblosem Hinterende. Letzteres war ganz bestimmt der Mikropyle zugewendet. Das Vorderende ergab sich auf Längsschnitten sofort als Anlage des ersten Blattes, welches, anfangs schön grün gefärbt, während der Entwicklung ausbleicht, zu erkennen; an etwas weites vorgerückten Keimpfl. zeigte sich die entwicklungsfähige Zellenmasse der Knospe von der höhern Rück- und niedrigern Scheidenseite des ersten Blattes umschlossen. — Die Krümmung der Keimachse (*a* in Fig. 49), wodurch die bestimmt terminale Knospe zu letzterer eine etwas veränderte Stellung erhält, tritt etwas später ein und wird von lebhafter Zellenvermehrung der convexen Seite der Keimachse begleitet; die Krümmung ist in so fern variabel, als sie sich nicht immer so, wie es bei der Erklärung der Fig. oben angegeben wurde, verhält, sondern bald parallel, bald rechtwinklig zur Fläche des ersten Blattes erfolgt. Diesen mir im höchsten Grade schätzenswerthen Mittheilungen, welche von trefflichen Präparaten und Zeichnungen, so wie von lebenden Keimpflanzen begleitet waren, zufolge beständen die Unterschiede bei den Keimpfl. der Sobr. macr. und der Orchis militaris nur darin, dass dort die Keimachse gefässlos, hier (cf. p. 7, wo ich Z. 12 und 15 statt Keimpflanze Keimachse zu setzen bitte) mit einem Gefässbündel versehen ist, und dass dort das erste Blättchen mehr laubartig erscheint.

Druck von J. S. Wassermann in Leipzig.

Orchideae Tab. I





Orchideae Tab. III.

